

UNIVERSIDAD DEL NORTE
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



TESIS DE MAESTRÍA
GOBIERNO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

**Diseño de un modelo de gobierno y
gestión de TI para instituciones públicas
de educación básica y media en
Barranquilla**

Ernesto Esmeral
Cinthya Reátiga

BARRANQUILLA, COLOMBIA

2017

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a cada una de las personas que con su ayuda y apoyo han colaborado a la culminación del presente trabajo de grado.

Un agradecimiento especial a nuestro profesor y director de trabajo de grado, Ingeniero Wilson Nieto Bernal, por haber permitido desarrollar este proyecto con su apoyo incondicional, por sus conocimientos aportados, la confianza brindada y la paciencia que muy amablemente dispuso a lo largo de año.

También agradecemos profundamente a nuestras familias por el apoyo constante durante la realización de nuestros de estudios de Maestría y por el tiempo que nos entregaron a lo largo del presente año para llevar a feliz término el desarrollo de este proyecto de grado.

Por último, un agradecimiento a la empresa Novo/Scale y a la Institución Educativa Distrital Comunitaria, donde laboramos, las cuales nos brindaron el apoyo, los espacios y tiempos suficientes para culminar este trabajo. Así mismo, a la Institución Educativa Distrital Mayor de Barranquilla y del Caribe y la Institución Educativa Distrital Comunitaria por permitirnos hacerles parte del caso de estudio del presente proyecto,

A todos, muchas gracias.

Tabla de Contenido

| | |
|---|------------|
| TABLA DE CONTENIDO | 2 |
| LISTA DE ILUSTRACIONES..... | 3 |
| LISTA DE TABLAS..... | 4 |
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 7 |
| 2. OBJETIVOS..... | 9 |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL | 9 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 9 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 10 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 11 |
| 4.1. MARCO LEGAL DE LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA..... | 11 |
| 4.2. DESAFÍOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS | 14 |
| 4.3. GOBIERNO ESCOLAR Y SU RELACIÓN CON LA DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA, ACADÉMICA Y TECNOLÓGICA. | 15 |
| 4.4. RETOS DEL CONTEXTO ESCOLAR Y EL IDEAL EDUCATIVO DEL SIGLO XXI | 17 |
| 4.5. VINCULAR EL PAPEL DEL RECTOR CON EL CRECIMIENTO DE LA INSTITUCIÓN Y LA GOBERNABILIDAD DE TI EFECTIVA. | 20 |
| 4.6. MARCO DE GOBIERNO DE TI INTEGRADO CON EL PEI | 22 |
| 4.7. ÁREAS CLAVE PARA EL GOBIERNO DE TI..... | 23 |
| 4.8. TOMA DE DECISIONES PARA GOBIERNO DE TI..... | 25 |
| 4.9. BSC - INSTITUCIONES PÚBLICAS DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA..... | 26 |
| 4.10. MÉTRICAS DE MEDICIÓN | 27 |
| 4.11. MODELO DE MADUREZ..... | 29 |
| 4.12. GOBIERNO CORPORATIVO DE TI | 30 |
| 4.13. ISO 38500. | 31 |
| 4.14. COBIT 5 | 33 |
| 5. MARCO DE REFERENCIA | 39 |
| 6. MODELO PROPUESTO | 47 |
| 6.1. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS CORPORATIVOS..... | 48 |
| 6.2. DESPLIEGUE DE LA CASCADA DE METAS Y MÉTRICAS PARA METAS CORPORATIVAS Y DE TI | 50 |
| 6.3. MODELO DE GYG PROPUESTO PARA INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA. | 57 |
| 7. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN | 60 |
| 7.1. INTRODUCCIÓN..... | 60 |
| 7.2. CASOS DE ESTUDIO..... | 64 |
| 7.3. METODOLOGÍA..... | 69 |
| 7.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES..... | 71 |
| 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 98 |
| 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 100 |

Lista de Ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Desafíos Instituciones Educativas Públicas | 15 |
| Ilustración 2. Papel del rector en el crecimiento de la institución y su gobernabilidad de TI .. | 21 |
| Ilustración 3. Áreas clave para el gobierno de TI | 24 |
| Ilustración 4. BSC - Instituciones públicas de educación básica y media | 26 |
| Ilustración 5. Relación entre métricas de la institución y TI | 28 |
| Ilustración 6. Modelo de TI alineado con la Institución | 29 |
| Ilustración 7. Modelo de Gobierno Corporativo de TI. Fuente: ISO 38500, Isaca..... | 32 |
| Ilustración 8. Principios de COBIT 5. Fuente: (ISACA, 2012)..... | 33 |
| Ilustración 9. Gobierno y Gestión de TI. Fuente: (ISACA, 2012)..... | 34 |
| Ilustración 10. Habilitadores de COBIT 5. Fuente: COBIT® 5, Isaca..... | 35 |
| Ilustración 11. Gobierno y Administración. Fuente: (ISACA, 2012)..... | 36 |
| Ilustración 12. Modelo de referencia de procesos COBIT 5. Fuente: (ISACA, 2012)..... | 38 |
| Ilustración 13. Perspectiva del Modelo JISC. Adaptada: (Coen & Kelly, 2015) | 39 |
| Ilustración 14. Modelo de Gobierno GT4U. Fuente: (Fernandez, 2011)..... | 40 |
| Ilustración 15. Modelo de Gobierno de TI – GTI en varias universidades cofinanciadas de la zona 6 del Ecuador..... | 42 |
| Ilustración 16. Modelo de Gobierno de TI propuesto para Universidad de los Llanos. Tomado de (Vargas, 2017)..... | 43 |
| Ilustración 17. Roadmap sugerido para el marco referencia de Gobierno de TI para instituciones K-12. Tomado de (Lozano & Utreras, 2014) | 45 |
| Ilustración 18. Visión General de la Cascada de Metas de COBIT 5 | 47 |
| Ilustración 19. Modelo de Gobierno y Gestión de TI propuesto | 57 |
| Ilustración 20. Las siete fases de la Implementación del Ciclo de Vida..... | 63 |

Lista de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Gobierno Directivo vs Gobierno Académico vs Gobierno de TI | 16 |
| Tabla 2. Retos del contexto escolar | 19 |
| Tabla 3. Marco de Gobierno de TI integrado con el PEI..... | 22 |
| Tabla 4. Toma de decisiones para Gobierno de TI | 25 |
| Tabla 5. Niveles de madurez propuesto por GTI4U. Tomado de (Fernandez, 2011)..... | 41 |
| Tabla 6. Proceso de COBIT para el Colegio de María La Enseñanza. Adaptado de (Martínez, 2010) | 46 |
| Tabla 7. Mapeo de los Objetivos Corporativos de COBIT 5 con los Objetivos de TI. | 50 |
| Tabla 8. Mapeo Procesos de COBIT 5 con los Objetivos de TI..... | 52 |
| Tabla 9. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso EDM..... | 71 |
| Tabla 10. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso APO | 75 |
| Tabla 11. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso BAI | 85 |
| Tabla 12. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso DSS..... | 90 |
| Tabla 13. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso MEA | 96 |

Introducción

El presente trabajo de grado propone un modelo de gobierno y gestión de TI, que permita identificar el nivel de desarrollo tecnológico que tiene una institución educativa pública en el distrito de Barranquilla y cuáles son las estrategias que se deben implementar para lograr la integración transversal de la tecnología que propicie desarrollar la gestión tecnológica.

Primero, se revisa el marco teórico mostrando el marco legal de la educación en Colombia y los principales desafíos que tienen las Instituciones Educativas Públicas desde el área de TI, haciendo énfasis en su articulación con PEI y el PMI. Luego se aborda el tema de Gobierno de TI y la toma de decisiones en Instituciones Públicas, haciendo una revisión de los modelos de madurez Gobierno y Gestión de TI. Posteriormente se establece el marco de referencia del proyecto donde se revisan el framework o marco de referencia de COBIT 5.0 y la norma ISO 38500, con el fin de tener las bases para realizar un adecuado modelo de Gestión y Gobierno de TI donde se evalúe, dirija y monitoree el uso de las TICs en las organizaciones, presentando casos en el sector educativo.

En la revisión del Estado del Arte se describen las principales propuestas de modelos o marcos de referencias de Gobierno y Gestión de TI en el sector educativo a nivel superior y en educación básica, tanto en el exterior como en Colombia, los cuales sirvieron para tener una mayor conocimiento de los aspectos que debe ser tenido en cuenta al momento de su diseño.

Luego se presenta el modelo de Gobierno y Gestión de TI para Instituciones de Educación Básica y Media en la ciudad de Barranquilla y posteriormente se formula el plan de implementación que debe ser llevado a cabo al interior de dos instituciones mediante la aplicación de un caso de estudio

Finalmente se presentan las conclusiones del proyecto así como como una serie de recomendaciones para llevar el proyecto a un siguiente nivel, en el cual se puedan obtener resultados con mayor detalle. Se cierra el documento con las referencias bibliográficas utilizadas para la elaboración del mismo, junto con los anexos consistentes en los instrumentos aplicados para la medición del nivel de madurez y sus resultados.

1. Descripción del Problema

La evolución de las tecnologías de la información ha impactado diferentes aspectos de la industria, la sociedad y la educación; la forma de almacenar la información, realizar las tareas, realizar cálculos, entre otros, han generado necesidades en cuanto a la definición de procesos, personal e infraestructura en entidades cuya actividad principal no es la tecnología. En el caso de las entidades de educación básica y media, actualmente, es imperativo el uso de herramientas tecnológicas para el apalancamiento de los objetivos relacionados con la gestión administrativa y académica, ya que la sociedad les exige cada vez más a los jóvenes que forman, contar con nuevas habilidades y capacidades para ser competitivos en las entidades de educación superior y posteriormente en el mercado laboral.

La estructura de las instituciones públicas educativas de educación básica y media en Colombia, se ha definido basado en modelos que actualmente han sido replanteados por nuevos esquemas, en los que las habilidades de los estudiantes deben ser orientadas por competencias. Esto implica que la forma en que se ha planteado la gestión de los recursos educativos debe ser modificado, ya que se deben incorporar el uso de las tecnologías, que se brindan a través de diferentes campañas como “Computadores para educar” cuya visión está definida de la siguiente forma: *“En 2025 Computadores para Educar habrá contribuido a que Colombia sea la más educada con el apoyo de las TIC, permitiendo que cada niño colombiano acceda a educación de clase mundial, que lo prepare para el mundo.”* (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2016). Es común que los planes de estudio de las instituciones no se encuentran alineados de modo que hagan uso adecuado de estas herramientas. Así mismo, el plan estratégico de las instituciones no contempla procesos

vinculados con la tecnología, sino que se relacionan únicamente con temas administrativos y académicos desde una perspectiva ajena su utilización.

Por otro lado, no existe un departamento de TI definido, es decir, que la gestión de los computadores, redes, dispositivos móviles, licenciamiento y demás activos tecnológicos se realiza de manera informal y no es documentada en ningún sistema de información que pueda ser posteriormente consultado. Esto dificulta llevar la trazabilidad de cada dispositivo y el control de los incidentes y cambios realizados en el tiempo. Finalmente, las instituciones no cuentan con planeación en proyectos para integrar la tecnología. Es decir, las compras de software y hardware no se encuentran enmarcadas en una estructura que defina la necesidad, presupuesto, cronogramas, o, retorno de la inversión.

Los aspectos previamente mencionados, componen el panorama de la problemática que enfrentan actualmente las instituciones públicas de educación básica y media en Barranquilla. Con el presente trabajo de investigación se busca proponer un modelo de gobierno y gestión de TI orientado a al desarrollo de la gestión de la tecnología, que contribuya a su solución, permitiendo la identificación del nivel de desarrollo tecnológico que tiene cada institución, con el fin de las instituciones implementen estrategias para ascender en la escala hasta llegar a un punto ideal, que permita no solo el despliegue de proyectos de TI en las instituciones, sino que integre de manera transversal la tecnología como soporte y eje estratégico para el logro de los objetivos planteados por cada institución y los entes políticos y administrativos respectivos.

En términos generales, se buscará responder la pregunta: ¿Cómo debe ser el modelo de Gobierno y Gestión de TI en una Institución Educativa de tal manera que se logre desarrollar la gestión tecnológica?

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Proponer un modelo de gobierno y gestión de TI, orientado al desarrollo de la gestión tecnológica en las instituciones de educación básica y media en el sector público.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar la revisión conceptual y referencial del gobierno y gestión de TI aplicado en el contexto educativo.
- Diseñar un modelo de gobierno y gestión de TI orientado al desarrollo de la gestión tecnológica en las instituciones de educación básica y media en el sector público.
- Elaborar el caso de estudio en el cual se aplique el modelo de gobierno y gestión de TI, en la Institución Educativa Distrital Mayor de Barranquilla y del Caribe y en la Institución Educativa Distrital Comunitaria Metropolitana.
- Formular un plan de Implementación del Modelo Propuesto de Gobierno y Gestión de TI para la IED Mayor de Barranquilla y del Caribe y la IED Comunitaria Metropolitana.

3. Metodología

La metodología empleada para el desarrollo de este proyecto consistió en las siguientes fases:

- Revisión conceptual y referencial de Gobierno y Gestión de TI aplicado a las instituciones educativas.
- Elaboración del modelo de gobierno y gestión de TI orientado al desarrollo de la gestión tecnológica en las instituciones de educación básica y media en el sector público.
- Formulación del caso de estudio en el cual se aplique el modelo de gobierno y gestión de TI, en la Institución Educativa Distrital Mayor de Barranquilla y del Caribe y en la Institución Educativa Distrital Comunitaria Metropolitana.
- Establecimiento del plan de Implementación del Modelo Propuesto de Gobierno y Gestión de TI para la IED Mayor de Barranquilla y del Caribe y la IED Comunitaria Metropolitana.

4. Marco teórico

4.1. Marco legal de la educación en Colombia.

El marco legal educativo colombiano es está compuesto por un conjunto amplio de leyes, decretos y códigos. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política – C.P. sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público. La ley general de educación es una herramienta fundamental para regular el servicio público de educación, el cual cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Como lo establece en su primer artículo (Ley 115, 1994) “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”.

Además de ser un derecho, la educación es un servicio público que comprende el conjunto de normas jurídicas, los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación no formal, la educación informal, los establecimientos educativos, las instituciones sociales (estatales o privadas) con funciones educativas, culturales y recreativas, los recursos humanos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras para alcanzar los objetivos de la educación. (Ley 115, 1994).

De conformidad con el artículo 67 de la C.P., la ley general de educación define y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal en sus niveles preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal, dirigida a niños y jóvenes en edad escolar, a adultos, a campesinos, a grupos étnicos, a personas con limitaciones físicas,

sensoriales y psíquicas, con capacidades excepcionales, y a personas que requieran rehabilitación social.

La nación debe ejercer competencias relacionadas con la prestación del servicio público de la educación en todos sus niveles y en todas las áreas urbana y rural como son: formular las políticas y objetivos de desarrollo para el sector educativo, reglamentar los concursos que rigen para la carrera docente y prestar asistencia técnica y administrativa a las entidades territoriales, cuando a ello haya lugar. La educación formal se imparte en establecimientos educativos aprobados. El sistema educativo colombiano lo conforman: la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller.), y la educación superior. (Ley 715, 2001)

Las Instituciones Educativas son definidas como el conjunto de personas y bienes promovidos por las autoridades públicas o por particulares, cuya finalidad será prestar un año de educación preescolar y nueve grados de educación básica como mínimo, y la media. Pueden ser de carácter departamental, distrital o municipal y contarán con una sola administración cuando en una misma planta física operen más de una jornada y deberá contar con licencia de funcionamiento, disponer de la infraestructura administrativa, soportes pedagógicos, planta física y medios (Ley 715, 2001)

Cada institución educativa debe crear y mantener un Proyecto Educativo Institucional (PEI), el cual es elaborado por cada institución educativa antes de entrar en funcionamiento y que debe ser concertado con la comunidad educativa (estudiantes, docentes, directivos y padres de familia). Este proyecto es el derrotero de la institución durante su existencia, aunque es susceptible de ser modificado cuando así la comunidad educativa lo requiera. "El Proyecto Educativo Institucional debe responder a situaciones y necesidades de los educandos, de la comunidad local, de la región y del país, ser concreto, factible y evaluable" (Ley 115, 1994,

art. 73) Los aspectos que deben estar contenidos en el PEI son descritos en detalle en el decreto 1860 de 1994

El sistema de educación requiere de una gestión institucional que es un proceso sistemático orientado al fortalecimiento de las instituciones educativas y a sus proyectos, con el fin de enriquecer los procesos pedagógicos, directivos, comunitarios y administrativos; conservando la autonomía institucional, para así responder de una manera más acorde, a las necesidades educativas locales, regionales y mundiales. La gestión institucional debe dar cuenta de cuatro áreas de gestión (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008), las cuales son:

- **Gestión directiva:** se refiere a la manera como el establecimiento educativo es orientado. Esta área se centra en el direccionamiento estratégico, la cultura institucional, el clima y el gobierno escolar, además de las relaciones con el entorno. De esta forma es posible que el rector o director y su equipo de gestión organicen, desarrollen y evalúen el funcionamiento general de la institución
- **Gestión académica:** ésta es la esencia del trabajo de un establecimiento educativo, pues señala cómo se enfocan sus acciones para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias necesarias para su desempeño personal, social y profesional. Esta área de la gestión se encarga de los procesos de diseño curricular, prácticas pedagógicas institucionales, gestión de clases y seguimiento académico
- **Gestión administrativa y financiera:** esta área da soporte al trabajo institucional. Tiene a su cargo todos los procesos de apoyo a la gestión académica, la administración de la planta física, los recursos y los servicios, el manejo del talento humano, y el apoyo financiero y contable.
- **Gestión de la comunidad:** como su nombre lo indica, se encarga de las relaciones de la institución con la comunidad; así como de la participación y la convivencia,

la atención educativa a grupos poblacionales con necesidades especiales bajo una perspectiva de inclusión, y la prevención de riesgos.

En el año 2015, en Colombia se expidió la Ley 1753, denominada Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, la cual tiene como objetivo construir una Colombia en paz, equitativa y educada. El plan de desarrollo se convierte en el instrumento orientador de la acción del Estado, la Constitución de 1991, este instrumento tenga dentro de sus principales pilares a la educación como gran referente de acción para un gobierno. El plan señala, expresamente, que la “educación es el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos”.

4.2. Desafíos Instituciones Educativas Públicas

La evolución de la sociedad ha representado constantemente un desafío para las diferentes disciplinas que le conforman. En el caso de la educación, no existe una excepción; los retos que a los que se enfrentan actualmente las instituciones educativas son intensos y de gran impacto, ya que nos encontramos ante un cambio de paradigma en la forma de aprender, comunicarnos y desarrollarnos como individuos. Como consecuencia de esto, se describen los siguientes aspectos que componen el entorno competitivo de la educación:



Ilustración 1. Desafíos Instituciones Educativas Públicas

4.3. Gobierno Escolar y su relación con la dimensión administrativa, académica y tecnológica.

Según la definición de la ley general de educación en Colombia (Congreso de Colombia., Ley 115, 1994b) , para cada establecimiento educativo del Estado, se tendrá un gobierno escolar conformado por el rector, el Consejo Directivo y el Consejo Académico. Las funciones de cada organismo están descritas en los artículos 144 y 145 de esta ley, respectivamente. Como una tercera dimensión, de la estructura de las instituciones, se propondría la incorporación el gobierno o consejo de tecnología, que sería el ente encargado de las funciones transversales, de soporte y estrategia de TI en la institución.

Tabla 1. Gobierno Directivo vs Gobierno Académico vs Gobierno de TI

| | Gobierno Directivo | Gobierno Académico | Gobierno de TI |
|------------------------------|--|--|--|
| Miembros | <p>Rector de la institución</p> <p>Dos representantes docentes</p> <p>Dos representantes padres de familia</p> <p>Un estudiante de último grado</p> <p>Un representante exalumnos</p> <p>Un representante del sector productivo</p> | <p>Directivos docentes</p> <p>Un docente por cada área o grado que ofrezca la respectiva institución</p> | <p>Docente informática</p> <p>Personal técnico de apoyo (convenio con instituciones de educación superior)</p> |
| Funciones Principales | <p>Tomar las decisiones que afecten el funcionamiento de la institución.</p> <p>Ser el mediador de conflictos entre miembros de la comunidad educativa.</p> <p>Fijar los criterios para la asignación de cupos disponibles.</p> <p>Participar en la planeación y evaluación del Proyecto Educativo Institucional, del currículo y del plan de estudios.</p> <p>Establecer el procedimiento para el uso de las instalaciones.</p> <p>Aprobar el presupuesto de ingresos y gastos de los recursos propios y la forma de recolectarlos.</p> | <p>Estudio, modificación y ajustes al currículo.</p> <p>Organización del plan de estudio.</p> <p>Evaluación anual e institucional.</p> | <p>Definición de la estrategia, planes y objetivos de TI.</p> <p>Alineación de TI con el Proyecto Educativo Institucional (PEI).</p> <p>Administración de activos y recursos de TI.</p> <p>Entrega de valor y administración de la operación de TI.</p> <p>Administración de riesgos, cambios y desempeño de TI.</p> |

4.4. Retos del contexto escolar y el ideal educativo del siglo XXI

Si se observa en retrospectiva, en el siglo pasado se presentó un desarrollo científico y tecnológico de gran impacto y fundamental para sentar las bases de la actual sociedad. Sin embargo, las capacidades y competencias en las que enfatizaban los modelos educativos apuntaban a necesidades que actualmente se encuentran cubiertas, incluso, por procesos automatizados en los que el ser humano escasamente debe intervenir. Esto da como resultado la necesidad o la ‘libertad’ de que las personas puedan orientarse y replantear los conocimientos que adquieren y la manera como utilizan esas herramientas ya no solo para sobrevivir y cubrir necesidades básicas, sino para optimizar la calidad de vida.

En ese orden de ideas, es válido identificar los nuevos matices que se les deben dar a los modelos de gobierno en contextos educativos en países en vía de desarrollo, tomando como base lo planteado por países del primer mundo y adaptando las estrategias de diferentes sectores del mercado que han dado resultados positivos.

Algunos ejemplos de los cambios necesarios en los paradigmas actuales del plano educativo son los siguientes (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2009):

- Producción de conocimiento colaborativa y distribuida: aprovechar el acceso a internet gracias a iniciativas del gobierno, para crear redes de estudiantes, docentes, egresados y empresarios, en los cuales se compartan las experiencias educativas, con el fin de enriquecer de manera colectiva el aprendizaje y desarrollo.
- Tecnología de bolsillo, portátil, interconectada, personal, de bajo costo y poderosa: la accesibilidad a la tecnología es cada vez más fácil para que todas las personas puedan compartir, investigar, proponer soluciones y proyectos.
- Automatización de procesos de gestión y visualización de información: las empresas y parte del sector público ha presentado avances importantes en este aspecto. Sin embargo, la educación se encuentra un paso detrás, debido a la

orientación que aún presentan los modelos educativos hacía una formación industrial. La invasión de la tecnología en las actividades humanas ha convertido en una capacidad prácticamente nativa el uso de herramientas digitales en los jóvenes. Esta es una característica que, de ser aprovechada de la manera adecuada en los contextos educativos, podría potencializar la formación de los estudiantes y transformar la alineación de la educación hacia un enfoque de innovación.

Ahora bien, a continuación, se describen los mayores retos a los que se deben enfrentar las instituciones educativas al planear los procesos del gobierno de TI:

Tabla 2. Retos del contexto escolar

| | |
|--|---|
| Costo de inversión y propuesta de valor de TI | <ul style="list-style-type: none"> • Tomar decisiones para nuevas inversiones de TI que propicien reducción de costos, diferenciación de la competencia, reinvertir ahorros, obtener más beneficios utilizando la menor cantidad de recursos. |
| Arquitectura y aplicaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Implementar soluciones estandarizadas, seguras y escalables. |
| Seguridad | <ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la seguridad de la información y los activos de la institución. • Implementar políticas de seguridad, procesos y controles. • Plantear estrategias de seguridad impenetrables, escalables y con una relación costo-beneficio efectiva. |
| Atención de incidentes | <ul style="list-style-type: none"> • Brindar soporte y soluciones a los problemas reportados por los miembros de la comunidad educativa de la institución. |
| Inteligencia competitiva | <ul style="list-style-type: none"> • Transformar la "información bruta" en conocimiento estratégico. |
| Alineación estrategia educativa | <ul style="list-style-type: none"> • Brindar soporte a las estrategias de alineación educativa con los proyectos de tecnología. |

4.5. Vincular el papel del rector con el crecimiento de la institución y la gobernabilidad de TI efectiva.

El rector de una institución pública de educación básica y media, es escogido por el Ministerio de Educación, como la persona encargada como líder de la comunidad educativa. Las funciones se encuentran definidas en el Artículo 25 del decreto 1860 de 1994:

Funciones del Rector. Le corresponde al Rector del establecimiento educativo:

- a Orientar la ejecución del proyecto educativo institucional y aplicar las decisiones del gobierno escolar;
- b Velar por el cumplimiento de las funciones docentes y el oportuno aprovisionamiento de los recursos necesarios para el efecto;
- c Promover el proceso continuo de mejoramiento de la calidad de la educación en el establecimiento;
- d Mantener activas las relaciones con las autoridades educativas, con los patrocinadores o auspiciadores de la institución y con la comunidad local, para el continuo progreso académico de la institución y el mejoramiento de la vida comunitaria;
- e Establecer canales de comunicación entre los diferentes estamentos de la comunidad educativa;
- f Orientar el proceso educativo con la asistencia del Consejo Académico;
- g Ejercer las funciones disciplinarias que le atribuyan la ley, los reglamentos y el manual de convivencia;
- h Identificar las nuevas tendencias, aspiraciones e influencias para canalizar las en favor del mejoramiento del proyecto educativo institucional;

- i Promover actividades de beneficio social que vinculen al establecimiento con la comunidad local;
- j Aplicar las disposiciones que se expidan por parte del Estado, atinentes a la prestación del servicio público educativo, y
- k Las demás funciones afines o complementarias con las anteriores que le atribuya el proyecto educativo institucional.” (Decreto 1860, 1994, art. 25). (Congreso de Colombia., 1994a)

Tomando estas funciones como bases y estableciendo un vínculo con la gobernabilidad de tecnología dentro de la institución, se pueden definir entonces las diferentes iniciativas que el rector debe materializar para lograr un equilibrio entre el crecimiento en su propuesta de valor como institución educativa, y la optimización de eficiencia y eficacia de los recursos.

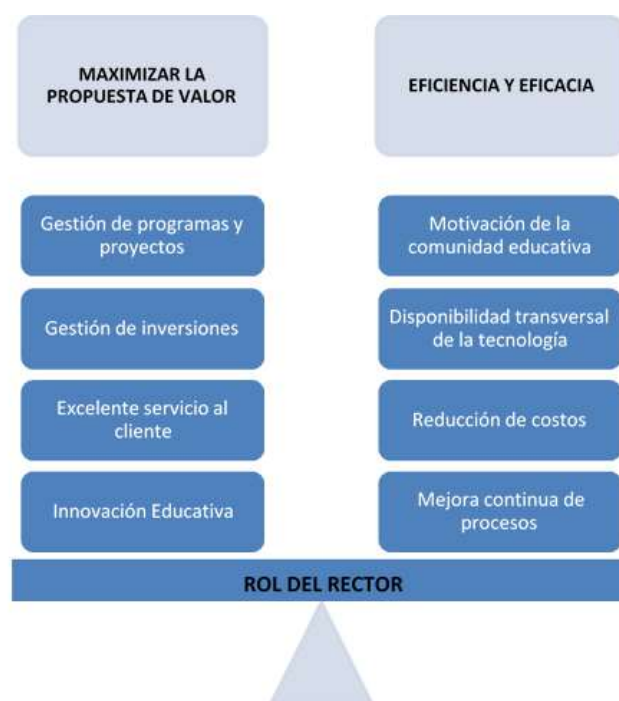


Ilustración 2. Papel del rector en el crecimiento de la institución y su gobernabilidad de TI

4.6. Marco de Gobierno de TI integrado con el PEI

Según el artículo 14 del decreto 1860 de 1994, las instituciones públicas de educación básica y media en Colombia deben elaborar y ejecutar un Proyecto Educativo Institucional (PEI), el cual debe contener la estrategia de la institución para alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta el contexto social, económico y cultural de su entorno.

Así mismo, si se pretende desarrollar un marco de gobierno y gestión de TI, éste debe alinearse con las definiciones estratégicas que se establecen en el PEI de la institución. Es necesario entonces identificar cuáles son las áreas de trabajo involucradas, con sus respectivos componentes y entregables o referencias, de esta manera se logrará la integración de ambos lineamientos.

Tabla 3. Marco de Gobierno de TI integrado con el PEI

| Áreas de trabajo | Componentes | Entregables/Referencias |
|---|---|--|
| Plan Educativo/ Objetivos (Gestión de la demanda y alineación) | <ul style="list-style-type: none">• Principios y fundamentos de la comunidad educativa.• Estrategias pedagógicas para guiar las labores de formación de los estudiantes.• Planes de estudio y criterios de evaluación.• Acciones pedagógicas relacionadas con la defensa de los derechos humanos.• Manual de convivencia y reglamento para docentes.• Definición del Gobierno Escolar.• Procedimientos para comunicaciones públicas con otras organizaciones sociales, tales como prensa, sindicatos, agremiaciones.• Evaluación de los recursos.• Estrategias de integración cultural con el contexto de la institución.• Criterios de organización administrativa y de evaluación de la gestión.• Programas educativos. | <ul style="list-style-type: none">• Proyecto Educativo Institucional (PEI)• Capítulo 3 “El Proyecto Educativo Institucional”, decreto 1860 de 1994. |

| | | |
|---|--|--|
| Plan de TI, Objetivos, Inversión y Aprobaciones (Gestión de la demanda y alineación) | <ul style="list-style-type: none"> • Plan de TI alineado con el PEI. • Portafolio de inversión de TI. • Gestión de desempeño de TI (definición de métricas e indicadores). | <ul style="list-style-type: none"> • Plan estratégico de TI. • Proyecto Educativo Institucional (PEI) |
| Ejecución y entrega de TI (Gestión de ejecución y recursos) | <ul style="list-style-type: none"> • Plan operativo de TI. • Políticas, estándares y lineamientos. • Procesos (mesa de ayuda, flujos de trabajo, cambios, riesgos, innovación). | <ul style="list-style-type: none"> • Plan de infraestructura, operaciones, integridad, seguridad y continuidad de TI. • Proyecto Educativo Institucional (PEI) • COBIT 5 • ISO 38500 |
| Administración del desempeño, Controles, Riesgos | <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y medir planes, presupuestos, operaciones y riesgos. • Definición y seguimiento de indicadores claves de rendimiento (KPI). • Comparación de planes con la realidad y toma de acciones correctivas. • Selección, seguimiento y medición de proveedores y terceros. • Plan de continuidad del negocio, seguridad, contingencia y recuperación de desastres. | <ul style="list-style-type: none"> • KPIs (indicadores claves de rendimiento). • Informe de Gestión del desempeño. • Proyecto Educativo Institucional (PEI) • COBIT 5 • ISO 38500 |
| Desarrollo de personas, Mejora continua de procesos y aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del capital humano. • Modelo de madurez organizacional, operativa y de proyectos. • Gestión del cambio. • Formación y certificación. | <ul style="list-style-type: none"> • Plan de formación y certificaciones. • Gobierno en línea. • Mejores prácticas, estándares y lineamientos del contexto educativo. |

4.7. Áreas clave para el gobierno de TI

El éxito de la incorporación de iniciativas de TI dentro del contexto de las instituciones públicas de educación básica y media viene dada por la definición y distribución de paquetes de trabajo que puedan ser asignados y verificados. Es importante empoderar a las personas pertinentes en cada paquete de trabajo para que velen por su desarrollo y continuo mejoramiento. Las principales áreas de trabajo para el gobierno de TI son:

- Gestión de la planeación: Asegurar el desarrollo de estrategias y planes operativos de alta calidad y factores críticos de éxito que sean consistentes mutuamente.
- Gestión de la ejecución: emprender los proyectos y programas definidos en la hoja de ruta, asegurar que sean completados en el tiempo y presupuesto estimados.
- Gestión del desempeño: definir indicadores claves de medición para cada función. Establecer metas y monitorear el rendimiento.
- Gestión de la creación de valor: asegurar que los servicios, gestión y entrega de TI se encuentran documentados y que los indicadores claves de rendimiento son medidos para asegurar los niveles de servicio apropiados para la institución.

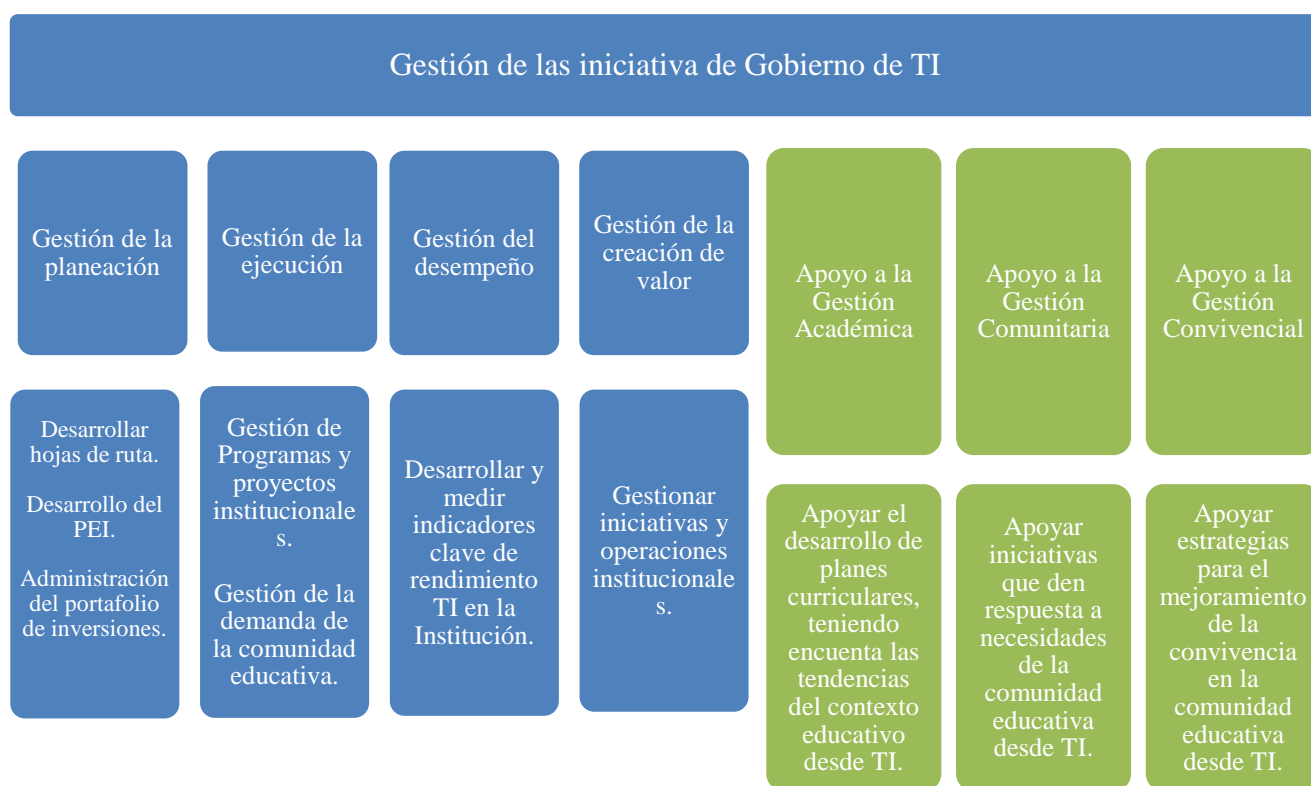


Ilustración 3. Áreas clave para el gobierno de TI

4.8. Toma de decisiones para Gobierno de TI

Es necesario definir una matriz de toma de decisiones para el gobierno de TI, de forma que se puedan identificar las personas o entes, que pueden influenciar o tomar una decisión. Se deben aclarar los roles y niveles de autoridad para los componentes de gobernanza.

Tabla 4. Toma de decisiones para Gobierno de TI

| Componente de Gobierno de TI | Entrada a la decisión | Autoridad de decisión |
|---|---|--------------------------------------|
| Principios de TI (Declaración de alto nivel sobre cómo será utilizado TI para crear valor en la institución). | Gobierno Directivo Gobierno Académico | Gobierno de TI |
| Plan de inversión, factores claves de éxito e indicadores claves de rendimiento. | Gobierno Directivo Gobierno Académico | Gobierno Directivo Gobierno de TI |
| Aplicaciones de la Institución | Gobierno Académico Docentes Administrativos | Gobierno de TI |
| Infraestructura de TI, Proveedores y terceros. | Gobierno Académico | Gobierno de TI Gobierno Directivo |

4.9. BSC - Instituciones públicas de educación básica y media

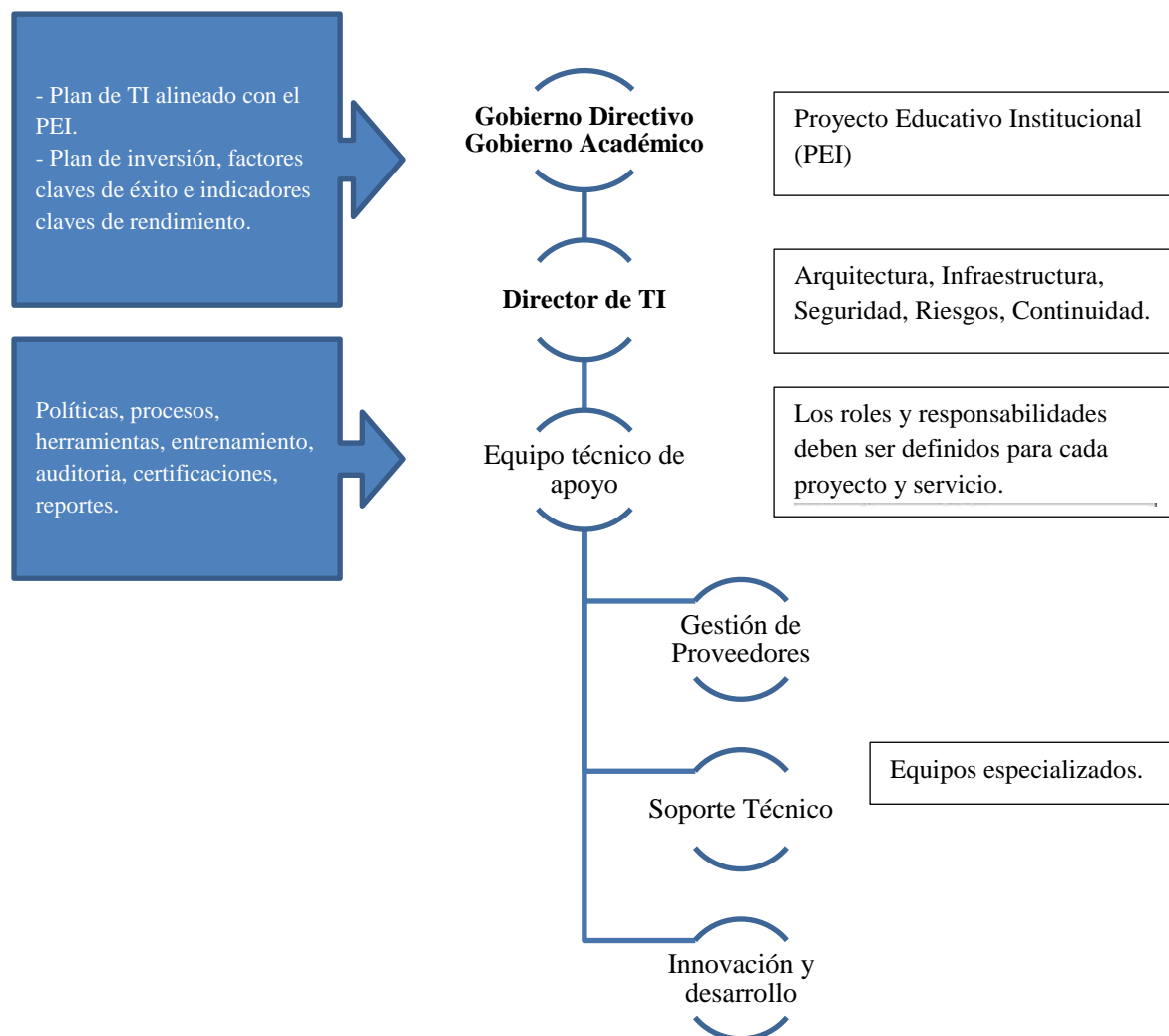


Ilustración 4. BSC - Instituciones públicas de educación básica y media

Con el fin de priorizar las necesidades de la institución con respecto al gobierno de TI, se deben tener en cuenta ciertas consideraciones:

- Definir y relacionar la creación de valor, por ejemplo, a partir de la reducción de costos, acceso rápido y seguro a la información, garantía de la continuidad del negocio, recuperación de desastres, apoyo a los procesos académicos, etc.

- Centrarse en escuchar las necesidades reales de la comunidad educativa.
- Desarrollar un plan estratégico de TI que identifique las iniciativas técnicas, operativas, organizacionales, de soporte académico, desarrollo de personas y desempeño en la institución.
- Garantizar que las iniciativas de TI son evaluadas bajo criterios consistentes pero flexibles, para asegurar el alineamiento con el proyecto educativo institucional (PEI) y el plan de ejecución y entrega de TI.

4.10. Métricas de medición

El Gobierno de TI, debe desarrollar un plan de medición del desempeño que sea definido en conjunto con el Gobierno Directivo y el Gobierno Académico. De modo que, los objetivos e indicadores que se definan se encuentren enmarcados en el PEI que como se ha mencionado en secciones previas, es el “macro plan” que brinda los lineamientos transversales de la institución.

Es importante que las mediciones que se realicen a la gestión de TI, sean plenamente entendidas por la comunidad educativa, de modo que las acciones correctivas puedan ser concebidas en convergencia de las necesidades de sus miembros.

Métricas de la Institución

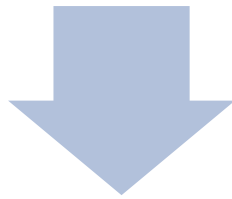
Financieras: criterios de organización administrativa y presupuesto.

Estratégicas: estrategias pedagógicas para guiar las labores de formación de los estudiantes.

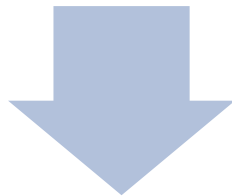
Proces internos y externos: recursos humanos, operativos, académicos, administrativos, financieros.

Aprendizaje y Crecimiento: desarrollo del capital humano, formación y certificación.

Innovación y desarrollo: portafolio de proyectos de innovación y desarrollo.



Relación entre métricas de la institución y TI



Métricas de TI

Financieras: retorno de la inversión, reducción de costos, costo por usuario, % reinversión.

Estratégicas: posicionamiento competitivo institucional, alineación con PEI, diferenciación a partir de la tecnología, tasa de crecimiento.

Satisfacción de la comunidad educativa: niveles de servicio.

Satisfacción de los empleados/Desarrollo Humano: entrenamiento, formación.

Gestión de programas y proyectos: tiempo/cronograma, presupuesto/costo, entregables, alcance, calidad, recursos, número de riesgos, valor agregado, % re-trabajo, número de cambios, etc.

Servicios (Operación): entrega de servicios, niveles de servicio, disponibilidad, redundancia, reporte y control de problemas, gestión de incidentes, tiempos de respuestas, cantidad de errores y re-trabajo, escalabilidad, backup y planes de recuperación de desastre.

Ilustración 5. Relación entre métricas de la institución y TI

4.11. Modelo de madurez

Los modelos de madurez son herramientas que establecen criterios que permiten determinar el grado de alineación de la estrategia corporativa con TI, facilitando conocer la situación actual y futura de las organizaciones, así como las acciones que deben desarrollar para llegar a un nivel deseado, el cual va a estar influenciado por los objetivos del negocio y el entorno de la empresa.

4.11.1. Medición del nivel de madurez

Para las implementaciones de gobierno de TI, existe una metodología estándar llamada CMMI® (Software Engineering Institute and Carnegie Mellon University, 2002) que brinda la definición de 5 niveles de madurez, a través de los cuales se puede identificar el estado actual de la institución con respecto a TI. Además se puede establecer el nivel de madurez deseado en el futuro para definir las estrategias u hojas de ruta para alcanzarlo.

El marco de trabajo consiste en los siguientes niveles de madurez:

- Nivel 1 (Inicial): Los procesos de TI son impredecibles y probablemente caóticos. El éxito depende de esfuerzos individuales.
- Nivel 2 (Administrado): Los procesos de TI están definidos de una forma muy básica. Las acciones se llevan a cabo de manera rutinaria.
- Nivel 3 (Definido): Los procesos de TI están documentados, estandarizados e integran políticas y procedimientos. Todos los procesos están implementados y aprobados por las políticas y el marco de Gobierno de TI.

- Nivel 4 (Administrado Cuantitativamente): Se toman decisiones basados en los resultados de mediciones de desempeño de los procesos de TI. Las métricas e indicadores de TI son entendidos, reportados, controlados a nivel institucional.
- Nivel 5 (Optimizado): Los procesos de TI se mantienen en continuo mejoramiento. Se adoptan mejores prácticas y estándares de la industria.

Ahora bien, los resultados de la medición del nivel de madurez de los procesos de TI, a su vez deben alinearse con los criterios de asistencia a la institución en sus planes de mejoramiento en las todas sus áreas.

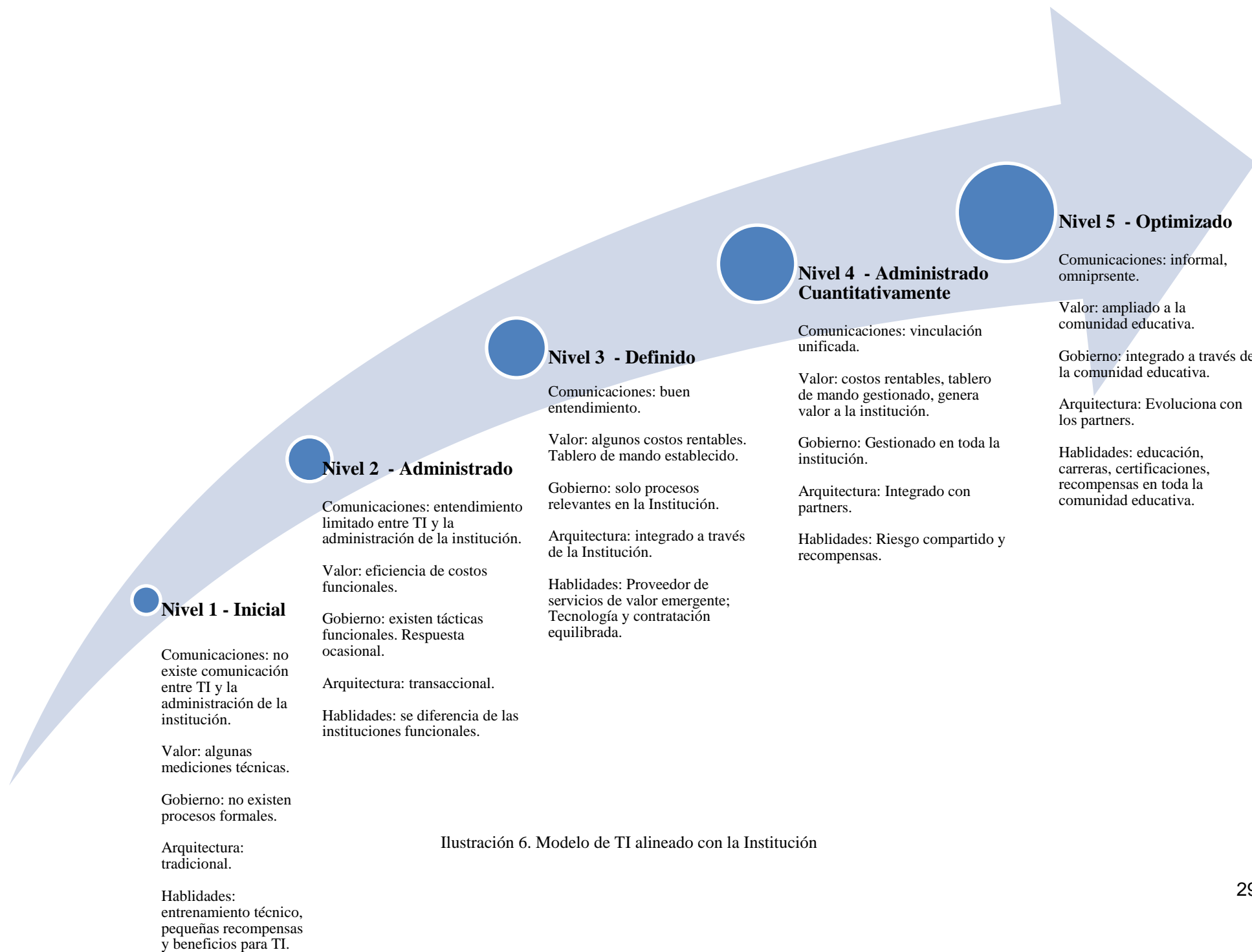


Ilustración 6. Modelo de TI alineado con la Institución

4.12. Gobierno corporativo de TI

El gobierno establece cómo es supervisado, se rinde cuenta y son tomadas las decisiones sobre la estrategia, recursos y actividades de control de TI. Es un conjunto de políticas, prácticas y procesos de gestión, planificación y revisión de desempeño con derechos de decisión asociados, los cuales establecen la autoridad, los controles e indicadores de desempeño sobre inversiones, planes, presupuestos, compromisos, servicios, cambios importantes, seguridad, privacidad, continuidad del negocio y cumplimiento de las leyes y políticas organizacionales. (Seling, 2008)

Al desarrollar un plan de acción que se enfoque en los objetivos del negocio, una organización puede hacer inversiones en TI para lograr las metas en el tiempo estipulado. ISO/IEC 38500 considera TI como un componente estratégico y ayuda a la junta directiva a decidir con base en un enfoque estructurado hacia el uso eficaz de TI. Mientras ISO/IEC 38500 provee respuestas referentes a cuáles son los comportamientos apropiados para tener un uso exitoso de TI, COBIT entrega el proceso que debe llevarse a cabo (Chaudhuri, 2011).

Ambos marcos de referencia pueden ser mapeados para un efectivo Gobierno de TI y su debida alineación con el negocio. Mediante evaluaciones periódicas de los procesos de negocio y TI los directores pueden evaluar la situación actual y el nivel de madurez en la organización, con el fin de identificar barreras críticas afecten su eficiencia y lograr superarlas. A continuación, se explican los principios y aspectos más significativos de estos marcos de trabajo.

4.13. ISO 38500.

La norma ISO 38500:2015 proporciona un marco de referencia donde se establecen los principios, definiciones y un modelo adecuado de gobierno de los procesos de servicios de información y comunicación que apoyan la toma de decisiones por parte de los miembros del Gobierno Corporativo de TI – GCTI basadas en la evaluación, dirección y monitoreo del uso de las TIC.

4.13.1. Principios de ISO 38500.

Está compuesta de 6 principios, los cuales expresan los principales comportamientos al momento de tomar decisiones (Salazar & Vela, 2012)

1. Responsabilidad.

Son establecidas para cada individuo o grupo de personas dentro de la organización en relación a las TI, y deberán ser aceptadas y ejercidas.

2. Estrategia

Al momento de elaborar los planes estratégicos, se debe tener en cuenta el potencial de TI que tiene la organización.

3. Adquisición

Son realizadas después de analizar y buscar un equilibrio entre los beneficios, oportunidades del mercado, costos y riesgos a corto, mediano y largo plazo

4. Desempeño

Las TI deben dar soporte a los procesos de la organización mediante servicios de calidad.

5. Cumplimiento

Las políticas y los procedimientos internos de la función de las TI deben estar claramente definidas, implementadas, apoyadas y conformes a las leyes y normativas.

6. Factor Humano,

Las políticas de TI, así como sus procedimientos y decisiones deben tener las necesidades actuales y futuras del componente humano

El modelo de Gobierno Corporativo de TI que aparece en la figura 1, muestra las tres actividades principales que son realizadas con este órgano. La evaluación se realiza tanto sobre las operaciones TIC actuales, así como de las propuestas de proyectos de TIC planteadas a ser implementados a futuro. La dirección de la formulación y ejecución de las políticas y planes garantizan la debida implementación de los proyectos teniendo en cuenta los impactos generados sobre el negocio a nivel operativo y de su infraestructura. El monitoreo permite determinar el rendimiento de las TIC de acuerdo con lo planeado, basándose en sistemas de medición. (Ballester, 2010)

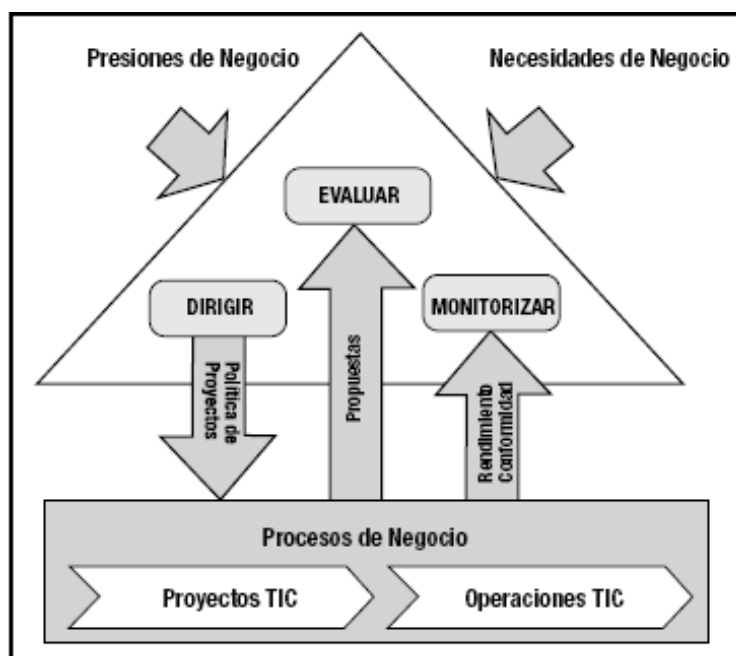


Ilustración 7. Modelo de Gobierno Corporativo de TI. Fuente: ISO 38500, Isaca

4.14. COBIT 5

Es un marco de referencia para el Gobierno y Gestión efectivos de las TI en las organizaciones, buscando ayudarlas en el logro de sus metas y en la entrega de valor a sus stakeholders, manteniendo un equilibrio entre beneficios, riesgos y recursos. Tiene en cuenta las tendencias actuales de Gobierno y Gestión y está alineado con otros marcos de referencia como Val IT y Risk IT.

Cobit 5 se fundamenta en 5 principios y se basa en un conjunto holístico 7 habilitadores (catalizadores), los cuales pueden ser aplicados a cualquier tipo de organización, sea pública o privada, con o sin ánimo de lucro.



Ilustración 8. Principios de COBIT 5. Fuente: (ISACA, 2012)

4.14.1. Principios de COBIT 5

1. Satisfacer las necesidades de las partes interesadas.

Este principio Implica la creación de valor para cada una de ellas, pero debido a la diversidad de intereses que pueden tener, el Gobierno negocia y decide cuales necesidades cubrir. Mediante su modelo de metas en cascada Cobit 5, transforma estas necesidades en metas de la organización, metas relacionadas con TI y metas habilitadoras, permitiendo la alineación de las TI con los objetivos estratégicos.

2. Cubrir la organización de forma integral

Establece que el Gobierno y Gestión de TI se debe integrar al Gobierno Corporativo, lo cual se refleja de dos maneras: La primera tomando las TI como activos para cubrir todos los procesos y funciones empresariales, y la segunda al tener en cuenta los habilitadores de TI dentro del Gobierno y Gestión Corporativa

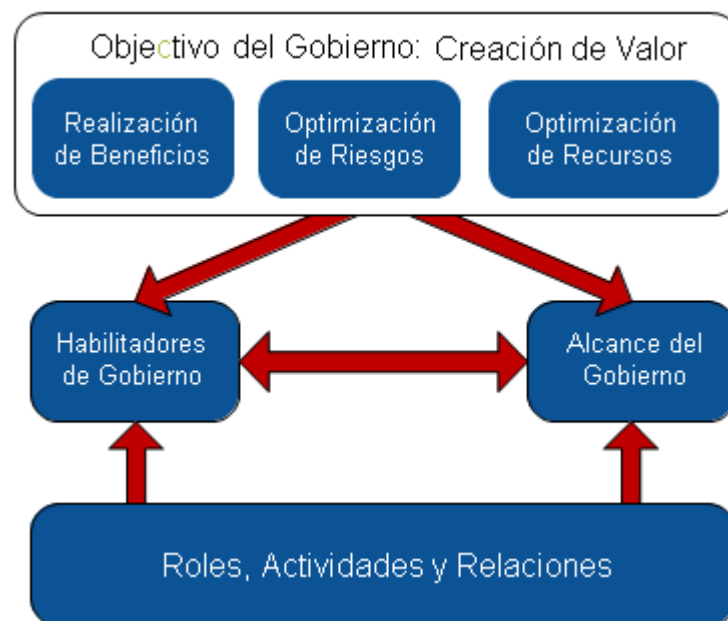


Ilustración 9. Gobierno y Gestión de TI. Fuente: (ISACA, 2012)

Los habilitadores incluyen principios, políticas, marcos de referencia, procesos, recursos, la estructura y cultura organizacionales, los cuales permiten alcanzar los objetivos estratégicos. El alcance se refiere a donde será aplicado el Gobierno, si a toda la organización o a un área específica. Los roles, actividades y relaciones definen responsables, sus acciones y como interactúa dentro del sistema de gobierno.

3. Aplicar un marco de referencia único integrado

Cobit 5 está alineado con marcos y normas tanto a nivel corporativo (COSO, COSO ERM, ISO/IEC 9000) como de TI (ISO/IEC 38500, ITIL, ISO/IEC 27000, TOGAF, entre otros) por lo que se vuelve un elemento integrador a nivel de Gobierno y Gestión.

4. Habilitar un enfoque holístico

El Gobierno y Gestión de TI opera bajo un enfoque sistémico, donde los siete catalizadores estén interconectados entre sí, de tal forma que algunos habilitadores son entradas de otros y estos a su vez entregan un producto que sirve de insumo para otros bloques.

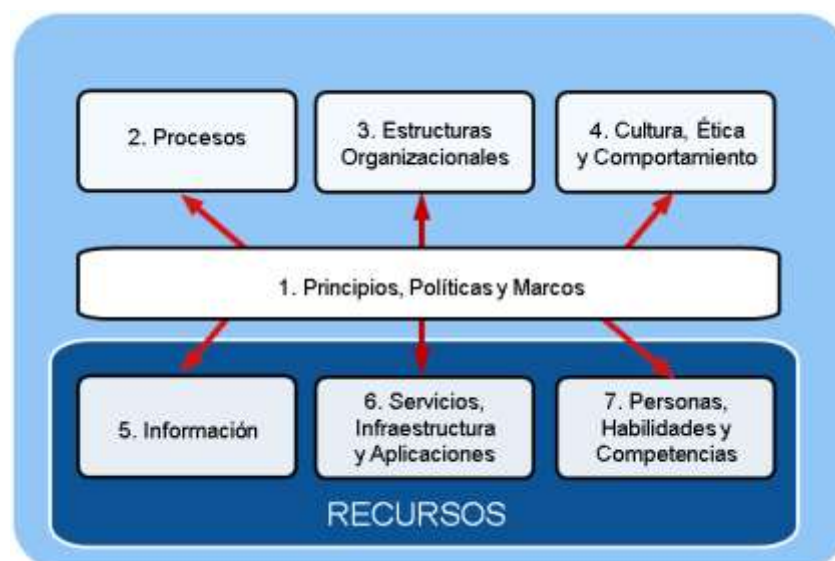


Ilustración 10. Habilitadores de COBIT 5. Fuente: COBIT® 5, Isaca

5. Separar el Gobierno de la Gestión

El marco de COBIT 5 establece marcadas diferencias entre los conceptos de Gobierno y Gestión, puesto que cada uno abarca actividades con diversos objetivos y estructuras organizacionales. El primero es responsabilidad de la Junta Directiva, mientras que la segunda es responsabilidad de la Administración en cabeza del CEO.

“El gobierno asegura que se evalúan las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas para determinar que se alcanzan las metas corporativas equilibradas y acordadas; estableciendo la dirección a través de la priorización y la toma de decisiones; y midiendo el rendimiento y el cumplimiento respecto a la dirección y metas acordadas”. (ISACA, 2012, p.31)

“La gestión planifica, construye, ejecuta y supervisa actividades alineadas con la dirección establecida por el cuerpo de gobierno para alcanzar las metas empresariales”. (ISACA, 2012, p.31)

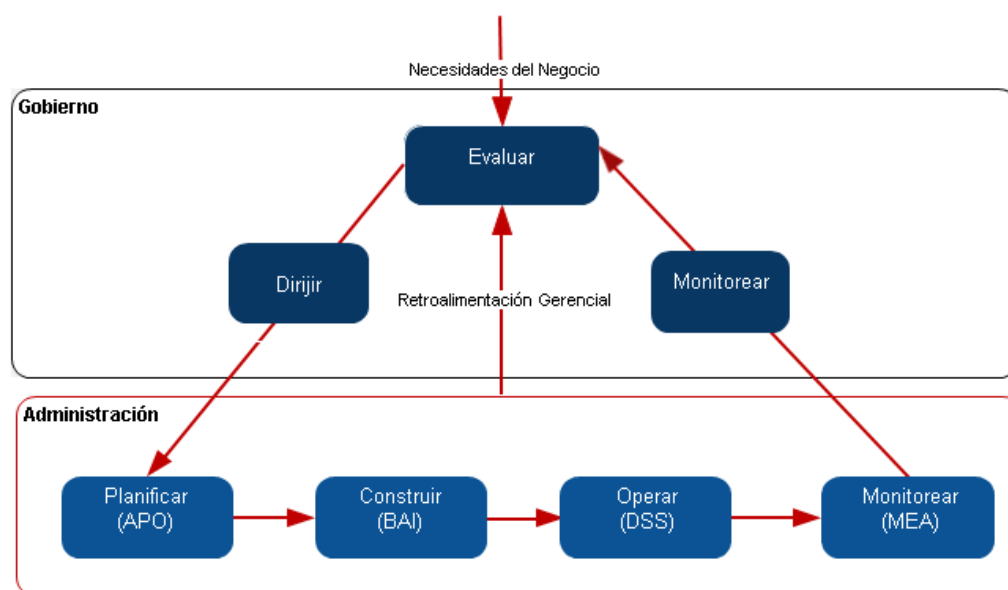


Ilustración 11. Gobierno y Administración. Fuente: (ISACA, 2012)

Como se aprecia en la figura 6, COBIT 5 incorpora un modelo completo e integral de procesos de gobierno y gestión de TI organizados en dos dominios.

1. **Gobierno:** cuenta con 5 procesos cada uno de los cuales tiene prácticas de Evaluar, Orientar y Supervisar.
2. **Gestión:** Tiene 4 dominios cuyo objetivo es cubrir completamente las TI en la organización. Cada dominio está conformado por verbos que indican las actividades más importantes:
 - Alinear, planear t organizar (APO). 13 procesos.
 - Construir, adquirir e implementar (BAI). 10 procesos.
 - Entregar, dar servicio y soporte (DSS). 6 procesos
 - Supervisar, evaluar y valorar (MEA). 3 procesos

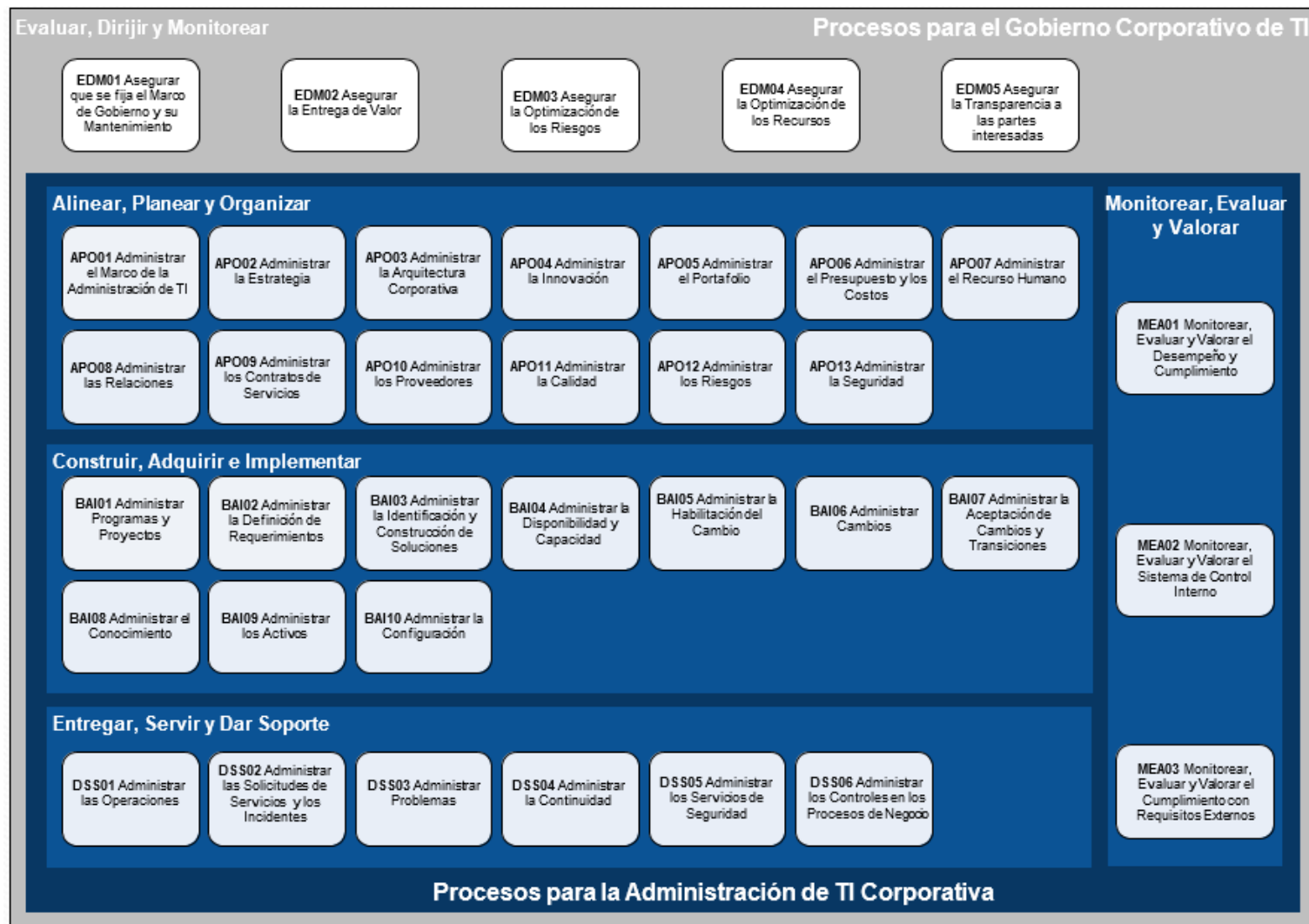


Ilustración 12. Modelo de referencia de procesos COBIT 5. Fuente: (ISACA, 2012)

5. Marco de Referencia

En el ámbito internacional podemos encontrar implementaciones de modelos de Gobierno de TI a nivel universitario, siendo de los primeros el propuesto en Reino Unido por el Joint Information Systems Committee (JISC), creado para utilidad en diferentes tipos de instituciones grandes, pequeñas, públicas, privadas (Fernandez, 2011). El modelo del JISC se asienta en cinco perspectivas: gobierno, administración, recursos, organización y servicios, como se indica en la ilustración 13.

| | | |
|---|-----------------------|--|
| Gobierno <ul style="list-style-type: none"> • Visión • Alineación • Seguridad | Administración | Recursos <ul style="list-style-type: none"> • Personas • Tecnología • Financieros |
| | | Servicios <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas • Proyectos • Bitácora |
| | | Organización <ul style="list-style-type: none"> • Estructuras • Políticas • Toma de decisiones |

Ilustración 13. Perspectiva del Modelo JISC. Adaptada: (Coen & Kelly, 2015)

En España se destaca el modelo GTI4U, el cual fue diseñado por un grupo de investigadores y validado en la Conferencia de Rectores de la Universidades Españolas (CRUE). Está fuertemente soportado sobre la base de la norma ISO 38500 y es utilizado para evaluar el nivel global de madurez del sistema universitario español (SUE), constituyéndose en un referente que impregna los cuatro niveles del modelo. La norma está presente fundamentalmente en el primer nivel de GTI4U al que incorpora sus principios (Responsabilidad, Estrategia, Adquisición, Desempeño, Cumplimiento y

Comportamiento Humano), el modelo de gobierno de las TI y buenas prácticas, incluyendo las tres acciones de gobierno (Evaluar, Dirigir y Monitorizar).

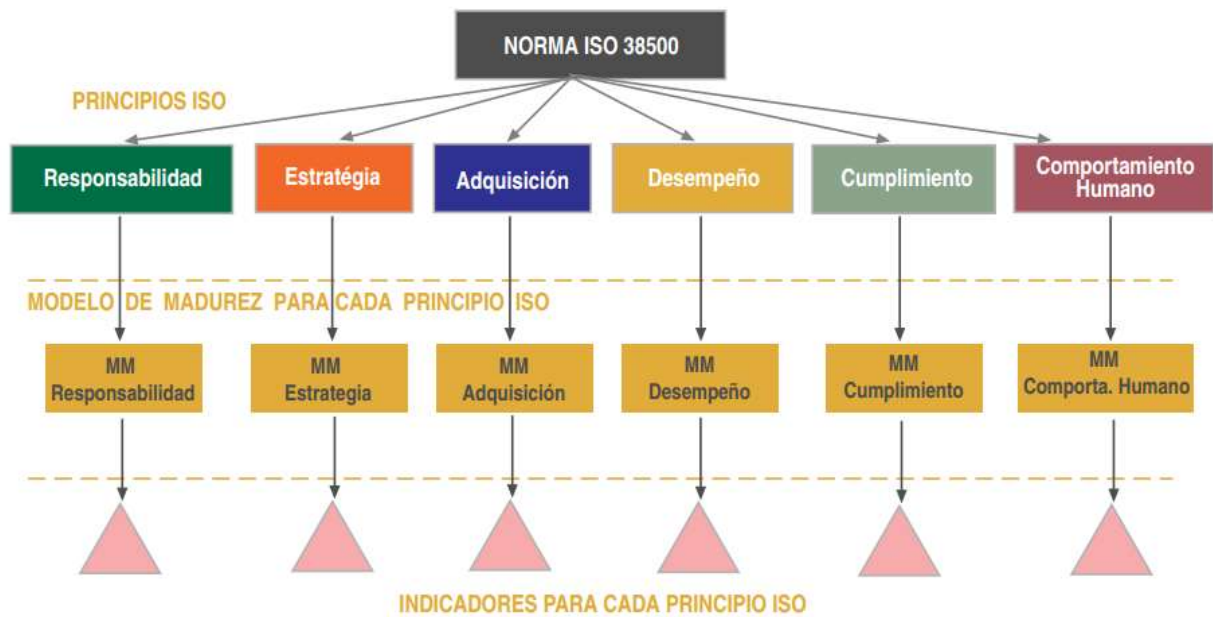


Ilustración 14. Modelo de Gobierno GT4U. Fuente: (Fernandez, 2011)

En su segundo nivel, GTI4U propone un modelo de madurez (MM) para cada uno de los seis principios de la norma que se utilizan para establecer la situación relativa del gobierno de TI en que se encuentra la universidad, decidir a donde ir de manera eficiente y medir su avance en relación con los objetivos de la Universidad. El modelo de madurez propuesto por el GTI4U incluye seis niveles, los cuales describen cada uno de los requisitos relacionados con las tres acciones de gobierno (Evaluar, Dirigir y Monitorizar) y está diseñado como un modelo limitante, en el cual no se puede avanzar hacia el nivel siguiente hasta no haber cumplido la totalidad de las condiciones del nivel inferior. (Fernandez, 2011). Mediante la utilización de uno de los módulos de una aplicación web denominado kTI (kunernao TI) se soporta el proceso de autoevaluación del modelo de Gobierno de TI, cuya estructura de encuestas incluye el diseño de ejes y objetivos estratégicos con sus respectivas variables e indicadores.

Tabla 5. Niveles de madurez propuesto por GTI4U. Tomado de (Fernandez, 2011)

| Nivel | | Descripción |
|-------|----------------------------|---|
| 0 | Inexistente | La universidad no conoce el principio, no es consciente de necesitarlo |
| 1 | Inicial | El principio está establecido, pero los procesos de gobierno de las TI están desorganizados y son ad hoc. |
| 2 | Repetible/Intuitivo | El principio está inmaduro, los procesos de gobierno de las TI siguen un patrón regular. |
| 3 | Definido | El principio comienza a madurar, los procesos de gobierno de las TI son documentados y comunicados |
| 4 | Medible | El principio está bastante maduro, los procesos de gobierno de las TI se monitorizan y se miden |
| 5 | Optimizado | El principio se encuentra en nivel óptimo, el gobierno de las TI se basa en las mejores prácticas. |

Para el tercer nivel de GTI4U se ha diseñado un amplio catálogo de indicadores de gobierno cuya finalidad es medir si se están llevando a cabo las buenas prácticas para el Gobierno de TI y se encuentra dividido en tres grupos:

- **Cuestiones de Madurez (CM):** son preguntas extraídas de las condiciones de buen gobierno de cada uno de los niveles del MM y diseñadas con el objetivo de situar automáticamente a la organización en el nivel que le corresponde dentro del Modelo de Madurez de Gobierno TI de cada principio.
- **Indicadores de Evidencia de Gobierno (IEG):** se refieren a buenas prácticas que deben estar presentes en la organización para mejorar su madurez de gobierno de las TI.
- **Indicadores Cuantitativos de Gobierno (ICG):** son evidencias expresadas con valores absolutos o porcentajes, que establecen si la universidad cumple con algunos aspectos tecnológicos asociados a un gobierno de las TI.

A nivel latinoamericano, se encuentran en Ecuador los resultados de un caso de estudio de una tesis doctoral donde se probó un modelo de Gobierno de TI – GTI en varias universidades cofinanciadas de la zona 6 del Ecuador. El modelo se genera con base en dominios, estructuras, procesos, mecanismos y madurez, los cuales deben satisfacer los requerimientos de calidad de información de las partes interesadas de la Universidad. El modelo concluye sobre datos estadísticos que “los mecanismos relacionales *influyen* sobre la madurez del Gobierno de Tecnologías de la Información en la universidad”, “los dominios *influyen* sobre la madurez del Gobierno de Tecnologías de la Información en la universidad”, con un impacto fuerte y “el nivel de madurez del Gobierno de Tecnologías de la Información *influye* en la calidad de Información”, con un fuerte impacto. (Cordero, 2016)

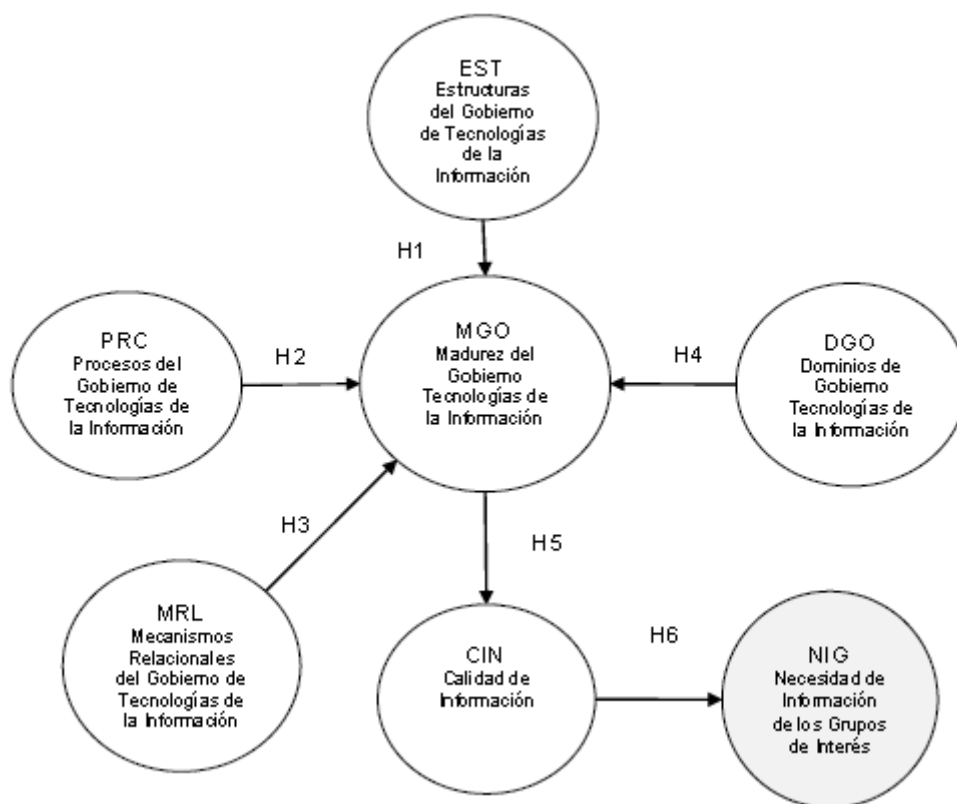


Ilustración 15. Modelo de Gobierno de TI – GTI en varias universidades cofinanciadas de la zona 6 del Ecuador

En el contexto colombiano se encuentra la propuesta del Modelo de gobierno de TI para la Universidad de los Llanos, basado tanto en la Norma ISO/IEC 38500 como en COBIT 5 y manteniendo la coherencia con sistemas implementado como el Modelo de Gestión de Calidad basado en la norma NTC ISO 9001:2008 y Modelo Estándar de Control Interno – MECI: 2014. Consta de cinco componentes: Estrategia, Comité de TI, Procesos para el Gobierno de TI, Recursos de TI, y Medición, Evaluación y Control



Ilustración 16. Modelo de Gobierno de TI propuesto para Universidad de los Llanos. Tomado de (Vargas, 2017)

La estrategia busca alinear la planeación estratégica con la planeación de TI, para lo cual se deben realizar las siguientes actividades: identificar las necesidades de las partes interesadas, evaluar la planificación institucional y establecer las metas y objetivos de TI. La conformación del Comité de TI garantiza la participación en todas las actividades de toma de decisiones de TI sean llevadas a nivel directivo. La identificación de los procesos y procedimientos del Sistema Integrado de Gestión que están orientados a soportar la gestión de TI con el fin de estandarizarlos e implementarlos. Referente a los recursos, se parte de los requerimientos de tecnológicos y de infraestructura de TI de la institución de tal forma que se garantice su adecuada adquisición y posterior mantenimiento, así como de la identificación del personal de TI necesario con sus respectivas asignaciones de responsabilidades con el propósito de darle continuidad a las actividades de TI. Finalmente, la medición del desempeño, el

control de riesgos y evaluación de la conformidad permite el monitoreo de indicadores, el establecimiento de planes de contingencia y la verificación de pertinencia de las estrategias propuestas de TI y su real impacto en la organización, respectivamente.(Vargas, 2017)

A nivel de educación escolar existen algunas experiencias de modelos de Gobierno de TI en Ecuador y Colombia. Las instituciones educativas K-12, radicadas en el Ecuador, son instituciones que agrupan a cuatro divisiones Preescolar, Escuela Primaria, Escuela Intermedia y Secundaria. Además de estar regidos por la ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador, son autorizados por la International Baccalaureate que plantea programas internacionales, y pertenecen al segmento de instituciones acreditadas internacionalmente bajo el estándar educativo establecido por AdvancED. El marco referencial de gobierno de TI basado en COBIT para esta instituciones educativas define una serie de lineamientos base que pueden ser adaptados a cada escenario institucional del segmento K-12, con el fin de obtener mayores beneficios y retornos de inversión, reduciendo los riesgos y los costos. (Lozano & Utreras, 2014)

El marco referencial fue definido a partir de las siguientes etapas:

- Identificación de los objetivos estratégicos de las Instituciones K-12, los cuales fueron obtenidos mediante la aplicación de matrices de coherencia para integrar las normas de los tres organismos mencionados anteriormente.
- Identificación de las metas y de los procesos catalizadores de Gobierno y Gestión de TI, obtenidos mediante el empleo de la cascada de COBIT 5.
- Descripción de los procesos catalizadores críticos con su respectiva matriz RACI, la cual se definen a partir de la estructura organizacional de las instituciones K-12.

Para la implementación de este marco referencial se propuso una secuencia de etapas que incluyen diferentes actividades que contemplan el cumplimiento del ciclo de mejora continua, para lo cual se propuso un roadmap de ejecución.

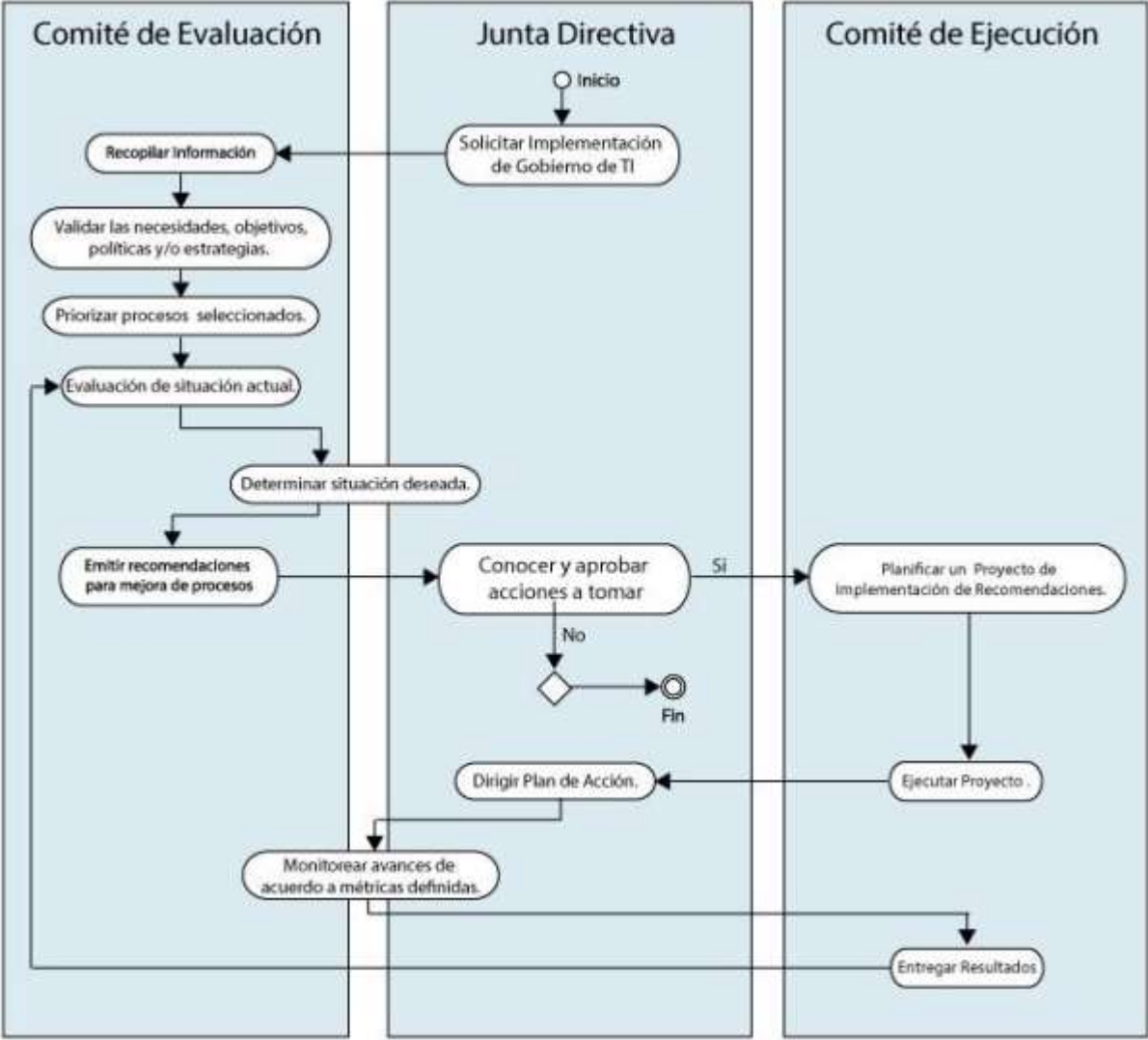


Ilustración 17. Roadmap sugerido para el marco referencia de Gobierno de TI para instituciones K-12. Tomado de (Lozano & Utreras, 2014)

En el ámbito local, específicamente en el Colegio Compañía de María, se encuentra un caso de utilización de COBIT QUICK START enfocado exclusivamente a los dominios Planear y Organizar, donde se determinó los objetivos de control que debían ser implementados por esta institución. La tabla 4 resume estos aspectos.

Tabla 6. Proceso de COBIT para el Colegio de María La Enseñanza. Adaptado de (Martínez, 2010)

| Item | Proceso | Recomendaciones |
|------|--|---|
| PO1 | Definir un Plan Estratégico de TI | <ul style="list-style-type: none"> Realización del DOFA Creación del comité TI Elaboración de plan estratégico de TI. |
| PO2 | Definir la Arquitectura de la Información | <ul style="list-style-type: none"> Creación de lista con los elementos de datos y reglas de sintaxis. Definir y aplicar medidas para garantizar la integridad y coherencia de los datos. |
| PO3 | Determinar la Dirección Tecnológica | Creación de la dirección tecnológica, la cual tendría a cargo: Implementación, Mantenimiento y Soporte Técnico, Portal Educativo, Proyectos e Investigación de Tecnología, Salas de Informática, <ul style="list-style-type: none"> Seguridad y Monitoreo de Datos, Recursos Audiovisuales. |
| PO4 | Definir los Procesos, Organización y Relaciones de TI | Definir los roles del departamento de sistemas, el cual estaría confirmado por un jefe de sistemas, un auxiliar de cómputo, coordinador del área de tecnología e informática docentes de informática. |
| PO5 | Administrar la Inversión de TI | Incluir dentro del presupuesto anual del colegio, la inversión en TI y realizar su seguimiento mensual. |
| PO6 | Comunicar las Aspiraciones y la Dirección de la Gerencia | Establecer políticas institucionales sobre el uso de la infraestructura que incluya el permiso y restricción en cuanto a instalación de software y uso de los equipos de cómputo. |
| PO7 | Administración de Recursos Humanos de TI | Establecer un adecuado proceso de selección, vinculación e inducción del recurso humano competente en TI. |
| PO8 | Administración de la Calidad | <ul style="list-style-type: none"> Adquirir diferentes tipos de recursos tecnológicos que sirva de referencia sobre la calidad y los procesos del colegio, esto contribuye a implantar efectivamente procesos de calidad. Establecer procedimientos y responsabilidades para la administración e integración de los recursos al currículo, considerando parámetros tales como cantidad, calidad, tiempo, costos y, necesidades de espacio o conocimientos técnicos específicos, |
| PO9 | Evaluar y Administrar los Riesgos de TI | Optar por una metodología de gestión de riesgo, bajo la Norma ISO 31000 (NTC 5254) |
| PO10 | Gestión de Proyectos | Definir un programa y un enfoque de gestión de proyecto que se aplica a todos los proyectos de TI, permite la participación de las partes interesadas y controlar los riesgos del proyecto y el progreso |

6. Modelo Propuesto

El presente capítulo tiene por objeto presentar el modelo de Gobierno y Gestión de TI que consideramos debe implantarse en el entorno de una institución de educación básica y media en la ciudad de Barranquilla. El modelo propuesto ha sido elaborado con base en el marco teórico y referencial de los capítulos anteriores, tomando como eje principal las necesidades y lineamientos de las instituciones públicas de educación básica y media establecidos en el PEI; de forma que se puedan definir objetivos corporativos relacionados con los establecidos en COBIT 5. Posteriormente, se realizará el despliegue de la cascada de metas y métricas para metas corporativas y metas TI, para así identificar los procesos y actividades que se adoptarán del marco de COBIT 5.

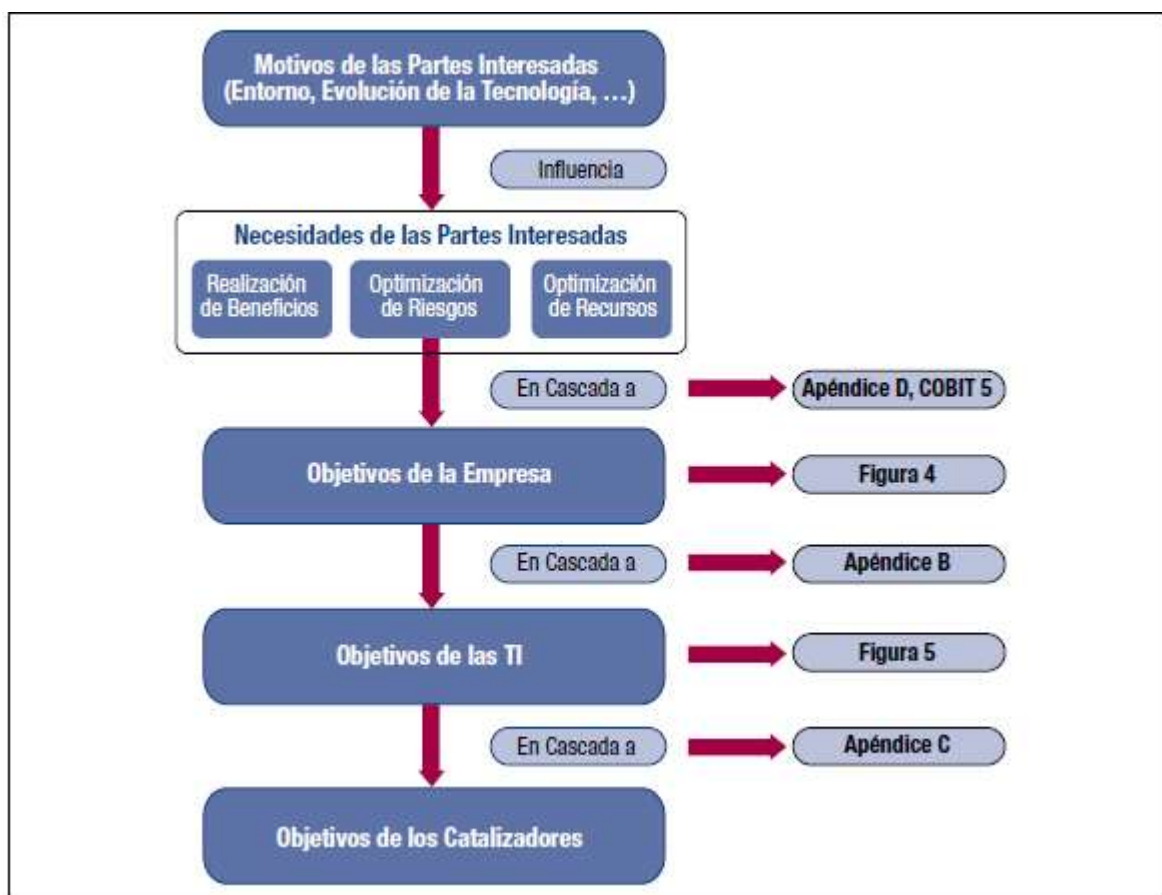


Ilustración 18. Visión General de la Cascada de Metas de COBIT 5

6.1. Definición de Objetivos Corporativos

Teniendo en cuenta la revisión descrita capítulo 3, se han identificado los siguientes puntos como las principales metas que presentan los gobiernos escolares en instituciones públicas de educación básica y media:

- Se debe responder a situaciones y necesidades de los educandos, de la comunidad local, de la región y del país, de forma concreta, factible y evaluable.
- Enriquecer los procesos pedagógicos, directivos, comunitarios y administrativos; conservando la autonomía institucional, para así responder de una manera más acorde, a las necesidades educativas locales, regionales y mundiales.
- A cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos.

Por otro lado, las metas corporativas propuestas por COBIT 5 se agrupan en cuatro dimensiones: financiera, cliente, interna y aprendizaje y crecimiento. Estos son los aspectos corporativos que se deben alinear con las necesidades previamente definidas, las cuales fueron tomadas a partir de la Figura 4 denominada Objetivos de la Empresa de COBIT 5 (ISACA, 2012):

- Financiera
 1. Valor para las Partes Interesadas de las Inversiones de Negocio.
 2. Cartera de productos y servicios competitivos.
 3. Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de activos).
 4. Cumplimiento de leyes y regulaciones externas.
 5. Transparencia financiera.
- Cliente
 6. Cultura de servicio orientada al cliente.
 7. Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio.

8. Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante.
 9. Toma estratégica de Decisiones basada en Información.
 10. Optimización de costes de entrega del servicio.
- Interna
 11. Optimización de la funcionalidad de los procesos de negocio.
 12. Optimización de los costes de los procesos de negocio.
 13. Programas gestionados de cambio en el negocio.
 14. Productividad operacional y de los empleados.
 15. Cumplimiento con las políticas internas.
 - Aprendizaje y Crecimiento
 16. 16. Personas preparadas y motivadas.
 17. 17. Cultura de innovación de producto y negocio.

Ahora bien, con el fin de establecer un marco de gobierno y gestión de TI orientado al desarrollo de la gestión de la tecnología en las instituciones públicas de educación básica y media, se realiza una selección inicial de objetivos corporativos propuestos por COBIT 5 tomando como base las metas de las instituciones:

- Transparencia financiera.
- Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio.
- Programas gestionados de cambio en el negocio.
- Cumplimiento con las políticas internas.

6.2. Despliegue de la cascada de metas y métricas para metas corporativas y de TI

La cascada de metas y métricas para metas corporativas y metas de TI que propone COBIT 5, permite realizar una implementación del marco de trabajo que apunte realmente al contexto de la institución. A continuación, se definen los objetivos de TI correspondientes a las metas corporativas que han sido seleccionados:

Tabla 7. Mapeo de los Objetivos Corporativos de COBIT 5 con los Objetivos de TI.

| OBJETIVOS DE TI | OBJETIVOS DEL NEGOCIO | | | |
|---|--------------------------|--|---|---|
| | Transparencia financiera | Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio | Programas gestionados de cambio en el negocio | Cumplimiento con las políticas internas |
| Alineamiento de TI y la estrategia de negocio. | | | X | |
| Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas. | | | | X |
| Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI. | | | X | |
| Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados | | X | | |
| Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI | | | | |
| Transparencia de los beneficios y riesgos de las TI | X | | | |
| Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio. | | | | |
| Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas. | | | | |
| Agilidad de las TI. | | | | |
| Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones. | | X | | X |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI. | | | | |
| Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio. | | | | |
| Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad. | | | X | |
| Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones. | | X | | |
| Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI. | | | | X |
| Personal del negocio y de las TI competente y motivado. | | | | |
| Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio. | | | | |

De esta manera, los objetivos de TI seleccionados con respecto a los objetivos corporativos son los siguientes:

- Alineamiento de TI y la estrategia de negocio.
- Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas.
- Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI.
- Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados.
- Transparencia de los beneficios y riesgos de las TI.
- Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones.
- Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.
- Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones.
- Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI.

En la tabla 8, se relacionan los objetivos de TI resultantes con los diferentes procesos del marco de trabajo COBIT 5.

Tabla 8. Mapeo Procesos de COBIT 5 con los Objetivos de TI

| MAPEO DE LOS OBJETIVOS CORPORATIVOS DE COBIT 5 CON LOS OBJETIVOS DE TI | | OBJETIVOS DE TI | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|---|--|---|--|---|
| PROCESOS DE COBIT 5 | | Alineamiento de TI y la estrategia de negocio. | Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas. | Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI. | Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados | Transparencia de los beneficios y riesgos de las TI | Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones. | Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad. | Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones. | Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI. |
| Evaluar, Orientar y Monitorizar | EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno. | X | | X | | | | | | |
| | EDM02 Asegurar la entrega de beneficios. | X | | | | X | | | | |
| | EDM03 Asegurar la optimización del riesgo. | | | | X | X | X | | | X |
| | EDM04 Asegurar la optimización de recursos. | | | | | | | | | |
| | EDM05 Asegurar la transparencia hacia las partes interesadas | | | X | | X | | | | |

| MAPEO DE LOS OBJETIVOS CORPORATIVOS DE COBIT 5 CON LOS OBJETIVOS DE TI | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|---|--|---|--|---|
| PROCESOS DE COBIT 5 | | OBJETIVOS DE TI | | | | | | | | |
| | | Alineamiento de TI y la estrategia de negocio. | Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas. | Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI. | Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados | Transparencia de los beneficios y riesgos de las TI | Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones. | Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad. | Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones. | Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI. |
| Alinear, Planificar y Organizar | APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI | X | X | | | | | | | X |
| | APO02 Gestionar la Estrategia. | X | | | | | | | | |
| | APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial. | X | | | | | | | | |
| | APO04 Gestionar la Innovación. | | | | | | | | | |
| | APO05 Gestionar el Portafolio. | X | | | | | | X | | |
| | APO06 Gestionar el Presupuesto y los Costes. | | | | | X | | | | |
| | APO07 Gestionar los Recursos Humanos. | X | | | | | | X | | |
| | APO08 Gestionar las Relaciones. | X | | | | | | | | |
| | APO09 Gestionar los Acuerdos de Servicio. | | | | | | | | X | |
| | APO10 Gestionar los Proveedores. | | | | X | | | | | |
| | APO11 Gestionar la Calidad. | | | | | | | X | | |
| | APO12 Gestionar el Riesgo. | | X | | X | X | X | X | | |
| | APO13 Gestionar la Seguridad. | | X | | X | X | X | | X | |

| MAPEO DE LOS OBJETIVOS CORPORATIVOS DE COBIT 5 CON LOS OBJETIVOS DE TI | | | OBJETIVOS DE TI | | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|--|---|--|---|--|---|
| PROCESOS DE COBIT 5 | | | Alineamiento de TI y la estrategia de negocio. | Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas. | Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI. | Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados | Transparencia de los beneficios y riesgos de las TI | Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones. | Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad. | Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones. | Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI. |
| Construcción, Adquisición e Implementación | BAI01 Gestionar los Programas y Proyectos. | X | | | X | | | X | | | |
| | BAI02 Gestionar la Definición de Requisitos. | X | | | | | | | | | |
| | BAI03 Gestionar la Identificación y la Construcción de Soluciones. | | | | | | | | | | |
| | BAI04 Gestionar la Disponibilidad y la Capacidad. | | | | | | | | X | | |
| | BAI05 Gestionar la introducción de Cambios Organizativos. | | | | | | | X | | | |
| | BAI06 Gestionar los Cambios. | | | | X | | X | | | | |
| | BAI07 Gestionar la Aceptación Del Cambio y de la Transición. | | | | | | | | | | |
| | BAI08 Gestionar el Conocimiento. | | | | | | | | | | |
| | BAI09 Gestionar los Activos. | | | | | X | | | | | |
| | BAI10 Gestionar la Configuración. | | X | | | | | | | X | |

| MAPEO DE LOS OBJETIVOS CORPORATIVOS DE COBIT 5 CON LOS OBJETIVOS DE TI | | | | OBJETIVOS DE TI | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|--|---|--|---|
| PROCESOS DE COBIT 5 | | Alineamiento de TI y la estrategia de negocio. | Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas. | Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI. | Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados | Transparencia de los beneficios y riesgos de las TI | Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones. | Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad. | Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones. | Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI. |
| Entregar, dar Servicio y Soporte | DSS01 Gestionar las Operaciones. | | | | X | | | | | |
| | DSS02 Gestionar las Peticiones y los Incidentes Del Servicio. | | | | X | | | | | |
| | DSS03 Gestionar los Problemas. | | | | X | | | | X | |
| | DSS04 Gestionar la Continuidad. | | | | X | | | | X | |
| | DSS05 Gestionar los Servicios de Seguridad. | | X | | X | | X | | | |
| | DSS06 Gestionar los Controles de los Procesos del Negocio. | | | | X | | | | | |

| MAPEO DE LOS OBJETIVOS CORPORATIVOS DE COBIT 5 CON LOS OBJETIVOS DE TI | | | | OBJETIVOS DE TI | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|--|---|--|---|--|--|
| PROCESOS DE COBIT 5 | | Alineamiento de TI y la estrategia de negocio. | Cumplimiento y soporte de la TI al Cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas. | Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI. | Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados | Transparencia de los beneficios y riesgos de las TI | Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones. | Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad. | Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones. | Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI. | | |
| Supervisar, Evaluar y Valorar (MEA) | MEA01 Supervisar, Evaluar y Valorar el Rendimiento y la Conformidad | | X | | | | | X | | X | | |
| | MEA02 Prácticas, Entradas/Salidas y Actividades del Proceso | | | | | | | | | | | |
| | MEA03 Supervisar, Evaluar y Valorar la Conformidad con los Requerimientos Externos. | | X | | | | | | | X | | |

6.3. Modelo de GyG Propuesto para Instituciones de Educación Básica y Media.

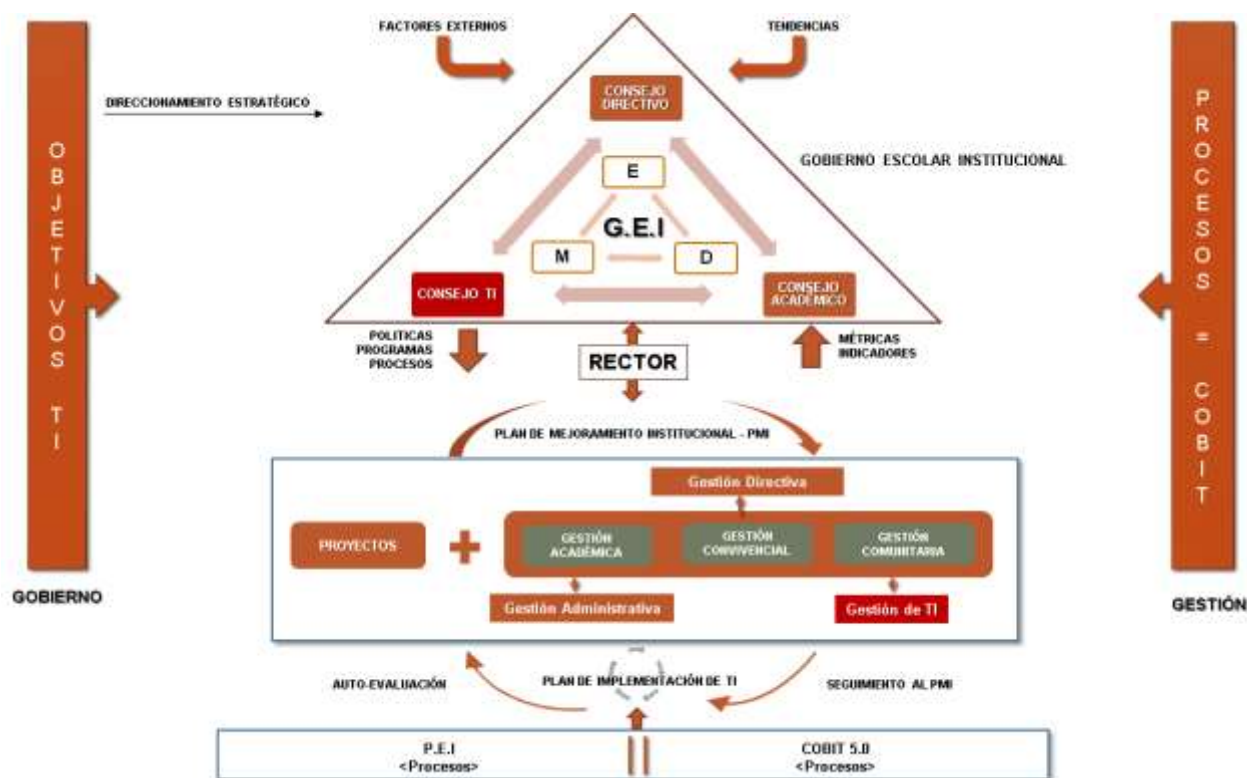


Ilustración 19. Modelo de Gobierno y Gestión de TI propuesto

Teniendo en cuenta el Marco Teórico y Referencial del presente trabajo de Maestría, se presenta a continuación el Modelo de Gobierno y Gestión de TI para una institución de educación pública en los niveles de Educación Básica y Media para la ciudad de Barranquilla

El modelo de Gobierno y Gestión de TI incorpora la creación de dos componentes en el Mapa de Procesos de una Institución tipo de Educación Básica y Media. El primero de ellos es la incorporación de un Consejo de TI, el cual serviría como órgano tomador de decisiones estratégica que impliquen la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, tanto en los procesos Core o Misionales como de Apoyo o Soporte.

Este Consejo de TI estaría conformado por el Rector, un coordinador, un docente de tecnología informática, los jefes de Departamento de cada área, el técnico-operativo y un Asesor o Consultor de TI (u funcionario del área de modernización y nuevas tecnologías de la Secretaría de Educación Distrital).. Sería funciones del Comité de TI, las siguientes:

- Asesorar en la formulación del plan estratégico de TI (PETI) para su incorporación en el PEI
- Definir la estrategia de utilización de los Recursos TI en los procesos pedagógicos y administrativos.
- Proponer las políticas generales sobre TI.
- Revisar periódicamente el marco para la gestión de TI.
- Proponer los niveles de tolerancia al riesgo de TI en congruencia con el perfil tecnológico de la institución.
- Monitorear a la Rectoría con el propósito de que tome medidas para gestionar el riesgo de TI en forma consistente con las estrategias y políticas y que cuenta con los recursos necesarios para esos efectos.
- Recomendar las prioridades para las inversiones en TI.

El segundo componente corresponde a la creación de una nueva área de gestión, denominada Gestión de TI, la cual se encargaría de realizar la ejecución y supervisión de los diferentes proyectos que incorporen la utilización de tecnología informática. A nivel general, esta área desarrollaría procesos como:

- Administración el marco de gestión de TI
- Gestionar los acuerdos de servicio de TI
- Gestionar el Riesgo de TI

- Gestionar los activos de TI
- Gestionar las operaciones de TI
- Gestionar la continuidad de TI

Esta área de Gestión de TI se incorporaría estratégicamente bajo los lineamientos de la guía No 34 del Ministerio de Educación Nacional, con el propósito de hacerla parte del ciclo de mejoramiento continuo de las instituciones de educación pública básica y media, en las cuales a partir de un proceso de autoevaluación anual, se establecen Planes de Mejoramiento PMI que deben ser monitoreados periódicamente. Además, el plan de implementación de los diferentes programas, proyectos y procesos de TI definidos en las Instituciones Educativas sería llevado a cabo bajo el enfoque establecido en el marco de referencia de COBIT 5.0, lo cual se detalla a continuación en el Capítulo 7.

7. Plan de implementación

7.1. Introducción

Con el fin de llevar a cabo un plan de implementación exitoso en las instituciones públicas de educación básica y media, es necesario realizar una preparación previa que permita contextualizar la solución al caso específico que se pretende atender. Es por esto, que se recomienda llevar a cabo los siguientes pasos:

7.1.1. Considerar el Contexto Institucional

El GyG de TI, no existe de manera independiente a la Institución, por esto se debe tener en cuenta los factores del entorno interno y externo de la institución, entre ellos:

- Ética y cultura institucional.
- Regulaciones del Ministerio y Secretaría de Educación.
- Caracterización de la Institución (misión, visión, valores)
- PEI.
- Estilo de gestión del Rector.
- Presupuesto y plan de inversiones institucionales.
- Prioridades del Consejo Directivo.

Por otro lado, es importante que las acciones descritas a continuación se lleven a cabo por parte de la comunidad educativa:

- El Gobierno Directivo debe estar comprometido con la implementación y sostenibilidad de las nuevas iniciativas de TI.
- Se debe tener uno o más recursos dedicados para la ejecución de los procesos operativos y administrativos de TI.
- Generar conocimiento de experiencias pasadas, actuales y mejores prácticas.

- Comunicar el valor agregado que brinda TI a la institución.

7.1.2. Crear el entorno apropiado

Una vez se cuenta con el apoyo y compromiso del Consejo Directivo y la comunidad educativa, es necesario establecer las necesidades de la Institución, en términos de procesos e indicadores, los cuales le darán la estructura al plan de implementación y los diferentes recursos que se harán necesarios. Es por esto que se considera fundamental llevar a cabo las siguientes actividades:

- Desarrollar la hoja de ruta o marco de trabajo del Gobierno de TI, basado en las mejores prácticas actuales de la industria del software y el contexto educativo.
- Medir el “estado actual” de madurez de gobernanza de TI que existe en la institución como una referencia de ¿Dónde nos encontramos hoy?, para tener la base de la construcción estratégica del plan de TI.
- Desarrollar un plano del “estado futuro” al que se espera llegar en términos de TI, y mantenerlo como referente para la toma de decisiones y priorización de programas y proyectos.
- Descomponer los paquetes de trabajo de TI en unidades asignables y medibles.
- Identificar las tecnologías que soporten las iniciativas de TI.
- Evitar medir el éxito de las iniciativas de TI únicamente por el retorno de la inversión. Incluir dentro de las variables de medición el costo total de operación, innovación y transformación educativa.

7.1.3. Reconocer los puntos débiles y sus eventos desencadenantes

Es normal que en el proceso de adopción de un modelo de GyG de TI, se presenten dificultades o áreas sensibles con resistencia al cambio, es por esto por lo que se deben

identificar estos factores y tratarlo de tal manera, que no impacten de manera negativa el proceso de implementación. Algunos de estos factores, de manera general pueden ser:

- Frustración a nivel de Institución con iniciativas fallidas, incrementando los costes de TI y la percepción de bajo valor.
- Incidentes significativos relativos al riesgo de TI, como pérdida de datos y fallos en proyectos.
- Gastos de TI ocultos o malintencionados.
- Insuficientes recursos de TI, personal con habilidades inadecuadas, agotado o insatisfecho.
- Miembros del consejo, altos directivos y ejecutivos de alto nivel que son circunspectos en implicarse con las TI o una ausencia de patrocinadores de las TI comprometidos y satisfechos.
- Modelos operativos de TI complejos.
- Nuevos requerimientos regulatorios y legales.
- Un cambio tecnológico significativo o un nuevo paradigma.
- Prioridades institucionales descritas en el PEI.
- Un nuevo Rector.

7.1.4. Facilitar el cambio

Hay que tener en cuenta que la implementación implica cambios culturales y transformación en la percepción de la comunidad educativa, en los procesos académicos y administrativos soportados por la tecnología. Esto requiere:

- Promover la propuesta de valor y superar la resistencia al cambio.
- Gestionar la cultura del cambio y la transformación.

7.1.5. Enfoque de ciclo de vida

La implementación del ciclo de vida proporcionará a la Institución, una manera de usar COBIT para solucionar la complejidad y los desafíos que normalmente aparecen durante las implementaciones. Los tres componentes interrelacionados del ciclo de vida son:

1. Ciclo de vida de Mejora continua – Este no es un proyecto único
2. Habilidad del cambio – Abordar los aspectos culturales y de comportamiento
3. Gestión del programa

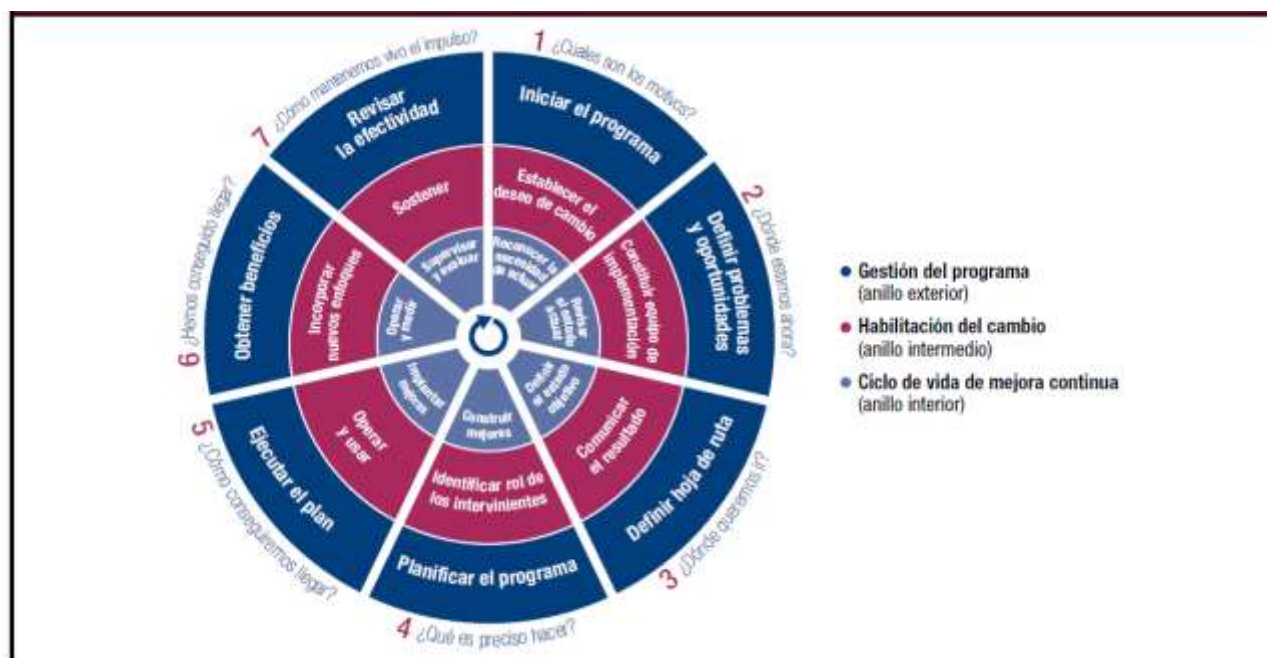


Ilustración 20. Las siete fases de la Implementación del Ciclo de Vida

- Fase 1: incluye el reconocimiento y aceptación de la necesidad de una iniciativa de implementación o mejora de TI en la Institución educativa y establecer el deseo de cambio.
- Fase 2: se concentra en definir el alcance de la iniciativa de implementación, qué problemas y oportunidades se tendrán en cuenta para llevar a cabo la implementación. Por otro lado, se debe medir el estado actual de los procesos y establecer un equipo de implementación con diferentes roles y responsabilidades durante el desarrollo del proyecto.

- Fase 3: se establece una hoja de ruta o marco de trabajo del Gobierno de TI, basado en el modelo propuesto.
- Fase 4 se planifican soluciones prácticas mediante la definición de proyectos que apoyen el cumplimiento de los objetivos institucionales definidos en el PEI.
- Fase 5: las soluciones propuestas son implementadas en prácticas día a día. Se pueden definir las mediciones para asegurar que se consigue y mantiene la alineación con el PEI.
- Fase 6: se focaliza en la operación sostenible de los nuevos o mejorados catalizadores y de la supervisión de la consecución de los beneficios esperados.
- Fase 7: se revisa el éxito global de la iniciativa, se identifican requisitos adicionales para el gobierno o la gestión de la TI institucional y se refuerza la necesidad de mejora continua.

7.2. Casos de Estudio

En esta sección, se tiene como objeto la medición del nivel de madurez de Gestión Tecnológica en Instituciones de Educación Básica y Media en la ciudad de Barranquilla. Se tomaron dos colegios a los cuales se les aplicó un instrumento tipo encuesta, con el propósito de tener los insumos de información suficiente para determinar el nivel de madurez de cada una ellas. Las instituciones seleccionadas son la IED Comunitaria Metropolitana y la IED Mayor de Barranquilla y del Caribe, las cuales fueron escogidas por su accesibilidad inmediata y manejo de información con transparencia. A continuación, se muestra los aspectos más representativos de estas dos instituciones, como son: caracterización, misión, visión, y espacios académicos y deportivos.

7.2.1. Institución No. 1: IED Comunitaria Metropolitana

7.2.1.1. Caracterización

- Nombre del establecimiento: Institución Educativa Distrital Comunitaria Metropolitana
- Número de sedes que posee: 01
- Zona: Urbana
- Ubicación de la institución educativa: Distrito de Barranquilla
- Departamento: Atlántico
- Municipio donde está ubicado el núcleo: Distrito de Barranquilla
- Localidad/Unale: Metropolitana
- Propiedad Jurídica: Distrito de Barranquilla
- Carácter: Oficial - Distrital
- Niveles de enseñanza que ofrece: Preescolar, básica primaria, secundaria y media.
Jornadas: Mañana, tarde y nocturna
- Teléfono: 3242612 - 3826232
- Dirección: Calle 50 Número 8 Sur – 09
- Barrio: 7 de abril
- Código DANE: 108001075191
- Nit: 802.007.478-8
- Licencia de funcionamiento: No. 006200 del 30 de octubre de 2015 de Secretaría de Educación Distrital de Barranquilla

7.2.1.2. Misión

Somos una institución educativa de carácter estatal del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla ubicada en el barrio 7 de abril, que presta un servicio educativo de calidad encaminado a la formación de jóvenes con sensibilidad social en los niveles de preescolar, básica primaria, secundaria y media académica. Haciendo énfasis en la gestión social y las competencias laborales y ciudadanas, como ejes transversales en todos los procesos curriculares, con el fin de entregar a la sociedad personas formadas integralmente con proyección social, comunitaria y competente para afrontar los nuevos desafíos de su vida futura y contribuyendo al mejoramiento de su calidad de vida.

7.2.1.3. Visión

Para el año 2020 la Institución Educativa Distrital Comunitaria Metropolitana será reconocida por su excelencia académica avalada por el ICFES en el nivel superior, brindando una formación de calidad en los aspectos sociales, comunitarios y en valores, ofreciendo servicios de gestión social y liderazgo que impacten positivamente en toda la comunidad y en la sociedad en general.

7.2.1.4. Espacios académicos y deportivos

Al respecto podemos señalar que nuestra institución cuenta con la infraestructura adecuada para brindar educación a los estudiantes con que contamos en la actualidad.

Contamos con catorce salones de clases, comedor escolar, dos baterías sanitarias, una sala de informática, dos patios de descanso, secretaría, sala de profesores, coordinación, laboratorio, departamento de orientación escolar y rectoría.

Presente dificultades con los espacios deportivos pues, se ve en la necesidad de utilizar la cancha comunitaria del barrio, sin embargo, el equipo de gestión del PMI, está trabajando en un proyecto para la construcción de una pequeña cancha interna.

7.2.2. Institución No. 2: IED Mayor de Barranquilla y del Caribe

7.2.2.1. Caracterización

- Nombre del establecimiento: Institución Educativa Distrital Mayor de Barranquilla y del Caribe
- Número de sedes que posee: 01
- Zona: Urbana
- Ubicación de la institución educativa: Distrito de Barranquilla
- Departamento: Atlántico
- Localidad/Unale: NORTE CENTRO HISTORICO - RIOMAR
- Propiedad Jurídica: Distrito de Barranquilla
- Carácter: Oficial - Distrital
- Niveles de enseñanza que ofrece: Preescolar, Básica primaria, secundaria y media.
Jornadas: Mañana, tarde y nocturna
- Teléfono: 3720985
- Dirección: Calle 47 N° 44 – 97
- Barrio: El Rosario
- Código DANE: 208001017276
- Nit: 890-1071266-2
- Licencia de funcionamiento: N° 05883 del 28 de Septiembre de 2012 de Secretaría de Educación Distrital de Barranquilla

7.2.2.2. Misión

IED Mayor de Barranquilla y del Caribe es una Institución de carácter oficial dedicada a la formación de ciudadanas con valores y calidad académica para que logren un desempeño eficaz en niveles educativos más avanzados y en el medio laboral, con un alto sentido de la conservación del medio ambiente y de la transformación personal y social.

7.2.2.3. Visión

En el año 2018 seremos una institución con certificación de calidad que responda a las exigencias del medio social, contando con un personal docente altamente cualificado y comprometido con la formación integral de las educandas, de tal manera, que les permita proyectarse como mujeres que enfrenten con éxito los retos del siglo XXI.

7.2.2.4. Espacio Académicos y deportivos

La Institución cuenta con una planta física distribuida en tres bloques, en los cuales existen:

- Ocho oficinas administrativas (rectoría (1) coordinación (2), DOE (1) Salón de Apoyo (1), sala de profesores (1), secretaría (1), Oficina de Calidad (1).
- Veinticuatro aulas de clases.
- Cuatro salas de informática.
- Un laboratorio.
- Un Aula de audiovisuales.
- Una Biblioteca.
- Un taller de Confecciones.
- Un Comedor escolar, con su respectiva cocina.
- Dos baterías sanitarias, dos baños para primaria y cuatro baños en las oficinas.
- Una cafetería.

- Un patio salón y dos canchas múltiples.
- Almacén de instrumentos de banda.
- Almacén de elementos deportivos.
- Una emisora escolar.

7.3. Metodología

Una vez caracterizadas las dos instituciones, se procede con la creación de un instrumento de valoración que permita determinar el nivel de madurez tecnológica de una de ellas. Para esto se tuvo en cuenta la selección de los procesos de TI obtenidos según la cascada de COBIT y se redactó una serie de preguntas para los dominios de EDM, APO, BAI y DSS, cuyas respuestas estarían dentro de la escala de madurez relacionada abajo.

- Nivel 1 (Inicial)
- Nivel 2 (Administrado)
- Nivel 3 (Definido)
- Nivel 4 (Administrado Cuantitativamente)
- Nivel 5 (Optimizado)

Tanto el instrumento aplicado como los resultados individuales pueden ser encontrados en la sección de Anexos. Estas encuestas fueron aplicadas en cada uno de los colegios, para ellos se seleccionaron el Rector, un coordinador, un docente jefe de área y un docente de Tecnología Informática.

Antes de la aplicación del instrumento, se les realizó una charla aproximadamente 30 minutos, durante los cuales se les explicó el modelo de Gobierno y Gestión de TI y lo que se pretendía alcanzar

con la valoración del nivel de madurez en gestión tecnológica en cada institución. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada colegio.

7.4. Análisis de resultados y recomendaciones

A continuación, se realizó una comparación con los resultados obtenidos del instrumento con los deseados. A partir de allí se genera una serie de recomendaciones paracada proceso, según el marco de COBIT aplicados al contexto educativo.

Tabla 9. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso EDM

| PROCESOS DE COBIT | PREGUNTA INSTRUMENTO MEDICIÓN | NIVEL DE MADUREZ ACTUAL IED MAYOR DE BARRANQUILLA Y EL CARIBE | NIVEL DE MADUREZ ACTUAL IED COMUNITARIA METROPOLITANA | NIVEL DE MADUREZ DESEADO | RECOMENDACIONES |
|-------------------|----------------------------------|---|---|--------------------------|-----------------|
|-------------------|----------------------------------|---|---|--------------------------|-----------------|

| | | | | | | |
|---------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| Evaluar, Orientar y Monitorizar | EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno. | ¿Las decisiones relativas a TI se han adoptado en línea con las estrategias y objetivos de la Institución, garantizando la supervisión de los procesos de manera efectiva y transparentemente, el cumplimiento con los requerimientos regulatorios y legales y el alcance de los requerimientos de gobierno de los miembros del Consejo directivo? | 1 | 1 | 3 | <p>Analizar e identificar los factores del entorno interno y externo (obligaciones legales, contractuales y regulatorias) y tendencias en el entorno de la Institución que pueden influir en el diseño del gobierno de TI.</p> <p>Establecer las estructuras, procesos y prácticas del gobierno de TI, alineado con el PEI.</p> <p>Orientar el establecimiento de un sistema de estímulos e incentivos para promover el cambio cultural deseable en la comunidad educativa.</p> <p>Evaluar periódicamente si los mecanismos para el gobierno de TI acordados (estructuras, principios, procesos, etc.) están establecidos y operando efectivamente.</p> |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--|
| | EDM02 Asegurar la entrega de beneficios. | ¿Existe una visión confiable y precisa de los costes y de los beneficios probables de las iniciativas de TI, servicios y activos disponibles, de manera que las necesidades de la Institución sean soportadas efectiva y eficientemente? | 2 | 2 | 3 | <p>Evaluar la efectividad de la integración y alineamiento de las estrategias de TI en la Institución y con los objetivos del PEI para aportar valor. Definir y comunicar la cartera y los tipos de inversión, categorías, criterios y ponderaciones relativas a los criterios que permitan puntuaciones de valores relativos. Definir y comunicar a nivel de Institución los objetivos de entrega de valor y las medidas de resultados para permitir un control eficaz. Recoger los datos pertinentes, oportunos, completos, fiables y precisos para informar sobre los avances en la entrega de valor respecto a los objetivos. Obtener una completa vista de la cartera, programa y desempeño TI (capacidades técnicas y operativas) que soporten la toma de decisiones y aseguren que los resultados esperados se están logrando. Tras la revisión de los informes, asegúrese de que las medidas correctivas apropiadas son iniciadas y controladas.</p> |
| | EDM03 Asegurar la optimización del riesgo. | ¿El impacto de los riesgos de TI en el valor de la Institución se identifica, se gestiona y el potencial fallo en el cumplimiento se reduce al mínimo? | 1 | 1 | 3 | <p>Determinar el nivel de riesgos relacionados con las TI que la Institución está dispuesta a asumir para cumplir con sus objetivos (apetito de riesgo).</p> <p>Determinar el grado de alineación de la estrategia de riesgos de TI con la estrategia de riesgos institucionales.</p> <p>Promover una cultura consciente de los riesgos TI e impulsar a la Institución a una identificación proactiva de riesgos TI, oportunidades e impactos potenciales.</p> <p>Informar cualquier problema de gestión de riesgos al Consejo Directivo.</p> |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|--|
| | EDM05 Asegurar la transparencia hacia las partes interesadas | ¿La comunicación con la comunidad educativa es efectiva y oportuna y se ha establecido una base para la elaboración de informes, con el fin de aumentar el desempeño, identificar áreas susceptibles de mejora y confirmar que las estrategias y los objetivos relacionados con TI concuerdan con la estrategia Institucional? | 1 | 2 | 3 | Examinar los requisitos actuales y futuros de elaboración de informes respecto al uso de TI dentro de la Institución (regulación, legislación, leyes generales, requisitos contractuales), incluyendo alcance y frecuencia. Establecer mecanismos de validación y aprobación de la elaboración obligatoria de informes. Evaluar periódicamente la eficacia de los mecanismos para asegurar la precisión y la fiabilidad de la elaboración obligatoria de informes. |
| | | | | | | |

Tabla 10. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso APO

| PROCESOS DE COBIT | PREGUNTA INSTRUMENTO MEDICIÓN | NIVEL DE MADUREZ ACTUAL NIVEL MAYOR DE BARRANQUILLA Y EL CARIBE | NIVEL DE MADUREZ ACTUAL NIVEL COMUNITARIA METROPOLITANA | NIVEL DE MADUREZ DESEADO | RECOMENDACIONES | |
|---------------------------------|--|--|--|--------------------------|-----------------|---|
| Alinear, Planificar y Organizar | APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI | ¿Se implementa y mantienen mecanismos y autoridades para la gestión de la información y el uso de TI en la Institución para apoyar los objetivos de gobierno en consonancia con las políticas y los principios rectores? | 1 | 1 | 3 | <p>Establecer un Consejo de TI, que debe asegurarse de que el gobierno de TI, como parte del gobierno institucional, está contemplado de forma adecuada, debe aconsejar sobre la dirección estratégica y revisar las inversiones principales.</p> <p>Verificar regularmente la adecuación y la eficacia de la estructura organizativa de TI.</p> <p>Establecer, acordar y comunicar roles y responsabilidades relativos a TI para todo el personal de la Institución, de acuerdo con las necesidades y los objetivos del PEI. Delimitar claramente las responsabilidades y la rendición de cuentas, especialmente para la aprobación y toma de decisiones.</p> <p>Crear un conjunto de políticas para conducir las expectativas de control de TI en temas clave relevantes, como calidad, seguridad, confidencialidad, controles internos, uso de activos de TI, ética y derechos de propiedad intelectual.</p> <p>Evaluar y actualizar las políticas, como mínimo una vez al año, para ajustarlas a los cambiantes entornos operativos o institucionales.</p> <p>Hacer un seguimiento del cumplimiento con políticas y procedimientos.</p> |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--|
| | APO02 Gestionar la Estrategia. | ¿Se comunican claramente los objetivos institucionales para que sean comprendidos por todos, con la identificación de las opciones estratégicas de TI, estructuradas e integradas con el PEI? | 1 | 2 | 3 | <p>Desarrollar y mantener un entendimiento de las estrategias y objetivos del PEI, así como del entorno y los retos operativos actuales.</p> <p>Definir las iniciativas necesarias para cerrar las diferencias y migrar del entorno actual al deseado, incluyendo el presupuesto de inversión/operativo, fuentes de financiación y estrategia de provisión.</p> <p>Crear una hoja de ruta indicando la planificación y las interdependencias de las iniciativas.</p> <p>Traducir los objetivos en medidas de resultado representadas por métricas (qué) y objetivos (cuánto) que puedan ser relacionados con los beneficios institucionales.</p> |
| | APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial. | ¿Se representan los diferentes módulos que componen la Institución y sus interrelaciones, así como los principios rectores de su diseño y evolución en el tiempo, permitiendo una entrega estándar, sensible y eficiente de los objetivos operativos y estratégicos? | 1 | 1 | 3 | <p>Identificar a las partes interesadas clave de la comunidad educativa y sus objetivos/preocupaciones y definir los requisitos clave de la Institución a ser considerados, así como la visión de la arquitectura a ser desarrollada para satisfacer los distintos requisitos de las partes interesadas.</p> <p>Identificar los objetivos y los impulsores estratégicos de la Institución y definir las limitaciones con las que habrá que tratar, incluyendo las limitaciones en toda la empresa y las específicas del proyecto (duración, planificación, recursos, etc.).</p> <p>Identificar y agrupar los principales paquetes de trabajo en un conjunto de programas y proyectos coherentes, respetando el enfoque y la dirección de la estrategia Institucional en su implementación.</p> |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|---|---|---|---|
| | APO05 Gestionar el Portafolio. | ¿Se ejecutan el conjunto de direcciones estratégicas para la inversión alineada con la visión de la arquitectura institucional, las características deseadas de inversión, los portafolios de servicios relacionados, considerando las diferentes categorías de inversión, recursos y las restricciones de financiación? | 1 | 1 | 3 | <p>Validar que las inversiones TI y los servicios TI actuales están alineados con el PEI, la visión y los principios institucionales, metas y objetivos estratégicos, visión de la arquitectura institucional y prioridades.</p> <p>Crear una mezcla de inversión que logre el balance adecuado entre distintas dimensiones, incluyendo el equilibrio justo de retornos a corto y largo plazo, beneficios financieros y no financieros e inversiones de alto y bajo riesgo.</p> <p>Decidir qué programas candidatos deberían ser trasladados al portafolio de inversiones activas. Determinar si los programas rechazados deberían ser conservados para ser considerados en el futuro, o provistos con algún tipo de inversión para determinar si el caso de negocio puede ser mejorado o descartado.</p> <p>Eliminar los programas del portafolio de inversiones activas cuando los beneficios institucionales deseados han sido alcanzados o cuando está claro que los beneficios no serán alcanzados dentro del criterio de valor establecido para el programa.</p> <p>Considerar obtener orientación de expertos externos, líderes de la industria y datos de análisis comparativos para probar y mejorar las métricas y los objetivos.</p> |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|
| | APO06 Gestionar el Presupuesto y los Costes. | ¿Se fomenta la colaboración entre TI y la comunidad educativa para catalizar el uso eficaz y eficiente de los recursos relacionados con las TI, brindando transparencia y responsabilidad sobre el coste y valor de negocio de soluciones y servicios? | 2 | 2 | 3 | <p>Establecer y mantener prácticas para la planificación financiera, gestión de inversiones y toma de decisiones y la optimización de los gastos recurrentes de operación para entregar el máximo valor a la Institución con el menor gasto posible.</p> <p>Obtener la ratificación del Consejo Directivo para los cambios generales en el presupuesto de TI que afecten negativamente a los planes estratégicos y tácticos de la Institución y ofrecer acciones sugeridas para resolver estos impactos.</p> <p>Implementar un presupuesto formal de TI, incluyendo todos los costes de TI esperados de los programas habilitados por las TI, servicios de TI y activos de TI según las indicaciones de la estrategia, programas y carteras.</p> <p>Registrar, mantener y comunicar el presupuesto actual de TI, incluidos los gastos comprometidos y los gastos corrientes, teniendo en cuenta los proyectos de TI registrados en las carteras de inversiones habilitadas por TI y la operación y el mantenimiento de las carteras de activos y servicios.</p> |
| | APO07 Gestionar los Recursos Humanos. | ¿Se comunican las funciones y responsabilidades definidas, la formación y planes de desarrollo personal y las expectativas de desempeño, con el apoyo de gente competente y motivada? | 2 | 2 | 3 | <p>Evaluar las necesidades de personal de forma regular o ante cambios importantes para asegurar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La función de TI cuenta con recursos suficientes para apoyar de manera adecuada y apropiada las metas y objetivos institucionales. • La Institución cuenta con recursos suficientes para apoyar de manera adecuada y apropiada los procesos institucionales y los controles e iniciativas TI. <p>Minimizar la dependencia en una sola persona en la realización de una función crítica de trabajo mediante la captura de conocimiento (documentación), el intercambio de conocimientos, la planificación de la sucesión, el respaldo del personal, el entrenamiento cruzado e iniciativas de rotación de puestos.</p> <p>Desarrollar planes de mejora del desempeño basados en los resultados del proceso de evaluación y los requisitos de capacitación y desarrollo de competencias identificados.</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|
| | APO08 Gestionar las Relaciones. | ¿Se gestionan las relaciones entre la Institución y TI de modo formal y transparente, enfocándolas hacia el objetivo común de obtener resultados institucionales exitosos, apoyando los objetivos estratégicos y dentro de las restricciones del presupuesto y los riesgos tolerables? | 1 | 1 | 3 | <p>Esclarecer las expectativas de la Institución para los servicios y soluciones basados en TI y asegurar que los requisitos son definidos con criterios y métricas aceptados por la Institución.</p> <p>Coordinar durante la planificación de nuevas iniciativas TI para asegurar la integración y el alineamiento con el PEI.</p> <p>Gestionar la relación de un modo formal y transparente que asegure un enfoque en conseguir, como objetivo común y compartido, resultados exitosos apoyando los objetivos estratégicos dentro de las limitaciones del presupuesto y de la tolerancia de riesgos.</p> <p>Planificar interacciones específicas y calendarios basados en objetivos acordados mutuamente y en un lenguaje común (reuniones de revisión del servicio y del rendimiento, revisión de nuevas estrategias o planes, etc.).</p> <p>Trabajar conjuntamente para identificar, comunicar e implementar iniciativas de mejora.</p> |
| | APO09 Gestionar los Acuerdos de Servicio. | ¿Se encuentran alineados los servicios basados en TI y los niveles de servicio, con las necesidades y expectativas de la institución, incluyendo identificación, especificación, diseño, publicación, acuerdo y supervisión de los servicios TI, niveles de servicio | 1 | 1 | 3 | <p>Valorar los servicios TI actuales y los niveles de servicio para identificar lagunas entre los servicios existentes y los procesos institucionales de los que son base. Identificar áreas de mejora de los servicios existentes y de las opciones de nivel del servicio.</p> <p>Analizar los requisitos para acuerdos de servicios nuevos o modificados recibidos desde la gestión de las relaciones con el negocio para asegurar que los requisitos puedan ser emparejados con los niveles de servicio. Considerar aspectos tales como tiempos del servicio, disponibilidad, rendimiento, capacidad, seguridad, continuidad, cumplimiento normativo y regulatorio, usabilidad y limitaciones de la demanda.</p> <p>Revisar los términos de los acuerdos de servicio regularmente para asegurar que son efectivos y actuales y que los cambios en los requisitos, servicios TI, paquetes de servicios u opciones de nivel de servicio se tienen en cuenta cuando sea apropiado.</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|
| | | e indicadores de rendimiento? | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|---|---|---|---|
| | APO10 Gestionar los Proveedores. | ¿Se administran todos los servicios de TI prestados por todo tipo de proveedores para satisfacer las necesidades de la Institución, incluyendo la selección de los proveedores, la gestión de las relaciones, la gestión de los contratos y la revisión y supervisión del desempeño, para una eficacia y cumplimiento adecuados? | 1 | 1 | 3 | <p>Identificar, registrar y categorizar los proveedores y contratos existentes de acuerdo al criterio definido para mantener un registro detallado de los proveedores que deben ser gestionados cuidadosamente.</p> <p>Evaluar y comparar periódicamente el rendimiento de los proveedores actuales y alternativos para identificar oportunidades de mejora o la necesidad forzosa de reconsiderar los contratos con los proveedores actuales.</p> <p>Acordar, gestionar, mantener y renovar los contratos con los proveedores. Asegurar que los contratos son conformes con las normas corporativas y con los requisitos legales y regulatorios.</p> <p>Definir y formalizar los roles y responsabilidades de cada proveedor. Cuando varios proveedores se combinan para proporcionar un servicio, considerar asignar un rol de proveedor líder a uno de los proveedores para que asuma la responsabilidad global del contrato.</p> <p>Identificar, supervisar y, cuando sea apropiado, gestionar los riesgos relacionados con la capacidad del proveedor de entregar el servicio de forma eficiente, eficaz, segura, fiable y continua.</p> <p>Definir y documentar los criterios para supervisar el rendimiento de los proveedores alineado con los acuerdos de nivel de servicio y asegurando que el proveedor informa según estos criterios de forma regular y transparente.</p> <p>Supervisar y revisar la entrega de servicios para asegurar que el proveedor está proporcionando una calidad del servicio adecuada, cumpliendo los requisitos y las condiciones de los contratos.</p> |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------|---|---|---|---|--|
| | APO11 Gestionar la Calidad. | ¿Se definen y comunican los requisitos de calidad en todos los procesos, procedimientos y resultados relacionados de la Institución, incluyendo controles, vigilancia constante y el uso de prácticas probadas y estándares de mejora continua y esfuerzos de eficiencia? | 1 | 1 | 3 | <p>Alinear la gestión de la calidad TI con la gestión de la calidad a nivel institucional, fomentando un enfoque de la calidad estandarizado y continuo.</p> <p>Revisar periódicamente la relevancia, eficiencia y eficacia de los procesos específicos de gestión de calidad. Supervisar el cumplimiento de los objetivos de la calidad.</p> <p>Supervisar y revisar regularmente que el SGC está de acuerdo a los criterios de aceptación de la calidad. Incluir los comentarios de la comunidad educativa. Responder a las discrepancias en los resultados de las revisiones para lograr una mejora continua del SGC.</p> <p>Integrar las prácticas de gestión de la calidad en los procesos y prácticas de desarrollo de soluciones de TI.</p> <p>Identificar y documentar las causas raíz de las no conformidades y comunicar los resultados a la dirección de TI y otras partes interesadas de manera oportuna para permitir que se adopten las medidas correctivas oportunas. Cuando sea necesario, realizar el seguimiento de las revisiones.</p> <p>Establecer un circuito de retroalimentación entre la gestión de la calidad y la gestión de problemas.</p> |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|---|---|--|
| | APO12 Gestionar el Riesgo. | ¿Se identifican, evalúan y reducen los riesgos relacionados con TI de forma continua, dentro de niveles de tolerancia establecidos por el consejo directivo de la Institución? | 1 | 1 | 3 | <p>Establecer y mantener un método para la recogida, clasificación y análisis de datos relacionados con riesgo de TI, dando cabida a múltiples tipos de eventos, múltiples categorías de riesgo de TI y múltiples factores de riesgo.</p> <p>Inventariar los procesos institucionales, incluyendo el personal de soporte, aplicaciones, infraestructura, instalaciones, registros manuales críticos, vendedores, proveedores y externalizados, y documentar la dependencia de los procesos de gestión de servicio TI y de los recursos de infraestructuras TI.</p> <p>Determinar y acordar qué servicios TI y recursos de infraestructuras de TI son esenciales para sostener la operación de procesos de negocio. Analizar dependencias e identificar eslabones débiles.</p> <p>Capturar información sobre eventos de riesgos de TI que se han materializado, para su inclusión en el perfil de riesgo de TI de la Institución.</p> <p>Mantener un inventario de actividades de control que estén en marcha para gestionar al riesgo y que permitan que el riesgo que se tome esté alineado con el apetito y tolerancia al riesgo. Clasificar las actividades de control y mapearlas con las declaraciones de riesgo específicas de TI y agrupaciones de riesgo de TI.</p> <p>Preparar, mantener y probar planes que documenten los pasos específicos a tomar cuando un evento de riesgo pueda causar un incidente significativo operativo o evolucionar en un incidente con un impacto institucional grave. Asegurar que los planes incluyan vías de escalado a través de la Institución.</p> <p>Categorizar los incidentes y comparar las exposiciones reales con los umbrales de tolerancia al riesgo.</p> |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|---|---|---|---|
| | APO13 Gestionar la Seguridad. | ¿Se mantiene el impacto y ocurrencia de los incidentes de la seguridad de la información dentro de los niveles de apetito de riesgo de la Institución? | 1 | 1 | 3 | <p>Definir un SGSI de acuerdo con la política institucional y alineada con la Institución, su localización, activos y tecnología.</p> <p>Definir y comunicar los roles y las responsabilidades de la gestión de la seguridad de la información.</p> <p>Formular y mantener un plan de tratamiento de riesgos de seguridad de la información alineado con los objetivos estratégicos y la arquitectura de la Institución. Asegurar que el plan identifica las prácticas de gestión y las soluciones de seguridad apropiadas y óptimas, con los recursos, las responsabilidades y las prioridades asociadas para gestionar los riesgos identificados de seguridad de información.</p> <p>Integrar la planificación, el diseño, la implementación y la supervisión de los procedimientos de seguridad de información y otros controles que permitan la prevención y detección temprana de eventos de seguridad, así como la respuesta a incidentes de seguridad.</p> |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Tabla 11. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso BAI

| PROCESOS DE COBIT | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|
| PREGUNTA INSTRUMENTO MEDICIÓN | | | | | | |
| NIVEL DE MADUREZ ACTUAL IED MAYOR DE BARRANQUILLA Y EL CARIBE | | | | | | |
| NIVEL DE MADUREZ ACTUAL IED COMUNITARIA METROPOLITANA | | | | | | |
| NIVEL DE MADUREZ DESEADO | | | | | | |
| RECOMENDACIONES | | | | | | |
| Construcción, Adquisición e Implementación | BAI01 Gestionar los Programas y Proyectos. | ¿Se gestionan todos los programas y proyectos del portafolio de inversiones de TI, de forma coordinada y en línea con la estrategia institucional? | 1 | 1 | 3 | <p>Mantener el plan de programa para asegurar que esté actualizado y refleje su alineamiento con los objetivos estratégicos actuales, el nivel de avance y los cambios materiales en los resultados, beneficios, costes y riesgos. La Institución tiene que difundir los objetivos y priorizar los trabajos para asegurar que el programa diseñado satisfará los requerimientos de la Institución. Revisar el avance de los proyectos individuales, ajustándolos si fuera necesario para satisfacer las entregas planificadas.</p> <p>Planificar, dar recursos y asignar las responsabilidades requeridas para los proyectos necesarios para lograr los resultados del programa, basados en las revisiones de financiación y las aprobaciones en cada revisión de cambio de fase.</p> |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|
| | BAI02 Gestionar la Definición de Requisitos. | ¿Se coordina con la comunidad educativa la revisión de las opciones viables, incluyendo costes y beneficios relacionados, análisis de riesgo y aprobación de los requerimientos y soluciones propuestas de TI, antes de la adquisición o creación para asegurar que estén en línea con los requerimientos estratégicos de la Institución y que cubren los procesos de negocios, aplicaciones, información/datos, infraestructura y servicios? | 1 | 1 | 3 | <p>Durante todo el proyecto, obtener, analizar y confirmar que los requerimientos de toda la comunidad educativa, incluyendo los criterios de aceptación relevantes, son considerados, obtenidos, priorizados y registrados de un modo comprensible para las partes interesadas, patrocinadores de negocio y personal de la implementación técnica, reconociendo que los requerimientos pueden cambiar y llegar a ser más detallados según se implementen.</p> <p>Involucrar a la comunidad educativa, para crear una lista potencial de requerimientos técnicos, funcionales, de calidad y riesgos relativos al procesamiento de la información (debido, por ejemplo, a falta de involucración de los usuarios, expectativas irreales, desarrolladores añadiendo funcionalidad innecesaria).</p> |
| | BAI04 Gestionar la Disponibilidad y la Capacidad. | ¿Se mantiene la disponibilidad del servicio, la gestión eficiente de recursos y la optimización del rendimiento de los sistemas mediante la predicción del rendimiento futuro y de los requerimientos de capacidad? | 1 | 1 | 3 | <p>Considerar en la evaluación (actual o prevista) de disponibilidad, rendimiento y capacidad de servicios y recursos lo siguiente: Requisitos del cliente, prioridades del PEI, objetivos institucionales, impacto en el presupuesto, utilización de recursos, capacidades de TI y tendencias del contexto educativo.</p> <p>Identificar solamente aquellas soluciones o servicios que son críticas para los procesos de gestión de la disponibilidad y la capacidad.</p> <p>Priorizar las necesidades de mejora y crear planes de disponibilidad y capacidad justificables en costes.</p> |

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|
| | | | | | Definir un procedimiento de escalado para la resolución rápida en emergencias en caso de problemas de capacidad y rendimiento. |
| | BAI05 Gestionar la introducción de Cambios Organizativos. | ¿Se maximiza la probabilidad de la implementación exitosa en toda la Institución del cambio organizativo de forma rápida y con riesgo reducido, cubriendo el ciclo de vida completo del cambio de la comunidad educativa y TI? | 1 | 1 | 3 |
| | | | | | <p>Proveer un liderazgo visible por parte de la alta dirección para establecer la dirección y alinear, motivar e inspirar a la comunidad educativa en desear el cambio.</p> <p>Verificar la comprensión de la visión deseada y dar respuesta a cualquier cuestión destacada por el personal.</p> <p>Hacer responsables a todos los niveles de liderazgo para demostrar la visión.</p> <p>Reconocer los éxitos e implementar programas de recompensa y reconocimiento para reforzar el proceso de cambio.</p> <p>Llevar a cabo auditorías de cumplimiento para identificar las causas raíz de una baja adopción de los cambios y recomendar acciones correctivas.</p> <p>Mantener y reforzar los cambios mediante comunicaciones regulares demostrando el compromiso de la alta dirección.</p> <p>Realizar revisiones periódicas de la operación y uso de los cambios.</p> |

| | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|---|---|--|
| | BAI06 Gestionar los Cambios. | ¿Se posibilita una entrega de los cambios rápida y fiable para la Institución, a la vez que se mitiga cualquier riesgo que impacte negativamente en la estabilidad e integridad del entorno en que se aplica el cambio? | 1 | 1 | 3 | <p>Categorizar todas las peticiones de cambio (ej. procesos institucionales, infraestructura, sistemas operativos, redes, sistemas de aplicación, software externo adquirido) y relacionarlas con los elementos de configuración afectados.</p> <p>Aprobar formalmente cada cambio por parte de los propietarios de los procesos institucionales, gestores de servicio, partes interesadas de los departamentos de TI, según sea apropiado. Los cambios relativamente frecuentes con niveles de riesgo bajo deberían ser pre-aprobados como cambios estándar.</p> <p>Planificar y programar todos los cambios aprobados.</p> <p>Categorizar las peticiones de cambio en el proceso de seguimiento (ej. rechazados, aprobados pero aún no iniciados, aprobados y en proceso y cerrados).</p> <p>Incluir los cambios en la documentación (ej. procedimientos de negocio y operativos de TI, documentación de continuidad de negocio y recuperación frente a desastres, información de configuración, documentación de la aplicación, pantallas de ayuda y material de formación) en el procedimiento de gestión del cambio como parte integral del cambio.</p> |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|---|---|--|
| | BAI09 Gestionar los Activos. | ¿Se realiza la contabilización de todos los activos de TI y la optimización del valor proporcionado por estos activos? | 1 | 2 | 3 | <p>Identificar todos los activos en propiedad en un registro que indique el estado actual.</p> <p>Determinar de forma regular si cada activo continúa proporcionando valor y, si es así, estimar la vida útil prevista de dicha validez.</p> <p>Establecer un plan de mantenimiento preventivo para todo el hardware, considerando un análisis coste-beneficio, recomendaciones del proveedor, el riesgo de interrupción del servicio, personal cualificado y otros factores relevantes.</p> <p>Eliminar los activos de forma segura, teniendo en cuenta, por ejemplo, la eliminación permanente de los datos registrados en dispositivos y posibles daños al medio ambiente.</p> <p>De forma regular, considerar si se puede obtenerse un mejor valor mediante la actualización de productos y licencias asociadas.</p> |
| | BAI10 Gestionar la Configuración. | ¿Se proporciona suficiente información sobre los activos del servicio para que pueda gestionarse con eficacia; se evalúa el impacto de los cambios y se hace frente a los incidentes del servicio? | 1 | 1 | 3 | <p>Crear, revisar y formalizar un acuerdo sobre las bases de referencia de configuración de un servicio, aplicación o infraestructura.</p> <p>Establecer y revisar periódicamente el objetivo de completitud del repositorio de configuración basado en las necesidades de la Institución.</p> |

Tabla 12. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso DSS

| PROCESOS DE COBIT | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| PREGUNTA INSTRUMENTO MEDICIÓN | | | | | | |
| NIVEL DE MADUREZ ACTUAL IED MAYOR DE BARRANQUILLA Y EL CARIBE | | | | | | |
| NIVEL DE MADUREZ ACTUAL IED COMUNITARIA METROPOLITANA | | | | | | |
| NIVEL DE MADUREZ DESEADO | | | | | | |
| RECOMENDACIONES | | | | | | |
| Construcción, Adquisición e Implementación | DSS01 Gestionar las Operaciones. | ¿Se entregan los resultados del servicio operativo de TI, según lo planificado? | 1 | 1 | 3 | <p>Desarrollar y mantener procedimientos operativos y actividades relacionadas para dar apoyo a todos los servicios entregados.</p> <p>Mantener una programación de actividades operativas, ejecutar las actividades y gestionar el desempeño y rendimiento de las actividades programadas.</p> <p>Asegurar que se cumple con los estándares de seguridad aplicables para la recepción, procesamiento, almacenamiento y salida de datos de forma tal que se satisfagan los objetivos institucionales, la política de seguridad de la Institución y los requerimientos regulatorios.</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|
| | DSS02 Gestionar las Peticiones y los Incidentes Del Servicio. | ¿Se provee una respuesta oportuna y efectiva a las peticiones de usuario y la resolución de todo tipo de incidentes? | 2 | 2 | 3 | <p>Definir esquemas de clasificación y priorización de incidentes y peticiones de servicio y criterios para el registro de problemas, para asegurar enfoques consistentes en el tratamiento, informando a los usuarios y realizando análisis de tendencias.</p> <p>Registrar todos los incidentes y peticiones de servicio, registrando toda la información relevante de forma que pueda ser manejada de manera efectiva y se mantenga un registro histórico completo.</p> <p>Seleccionar y aplicar las resoluciones de incidentes más apropiadas (soluciones provisionales y/o soluciones permanentes).</p> <p>Documentar la resolución del incidente y evaluar si puede usarse como una fuente de conocimiento en el futuro.</p> <p>Verificar con los usuarios afectados (si lo han acordado) que la petición de servicio ha sido completada o el incidente ha sido resuelto de manera satisfactoria.</p> <p>Cerrar peticiones de servicio e incidentes.</p> |
| | DSS03 Gestionar los Problemas. | ¿Se mejora la comodidad y satisfacción del cliente, identificando y clasificando problemas y sus causas raíz, para proporcionar resolución en tiempo para prevenir incidentes recurrentes? | 1 | 1 | 3 | <p>Identificar problemas a través de la correlación de informes de incidentes, registros de error y otros recursos de identificación de problemas.</p> <p>Determinar niveles de prioridad y categorización para dedicarse a la resolución de problemas en tiempo basándose en los riesgos institucionales y en la definición del servicio.</p> <p>Producir informes para comunicar el progreso de la resolución de problemas.</p> <p>Identificar e iniciar soluciones sostenibles (soluciones permanentes) identificando la causa raíz, y levantar peticiones de cambio a través de los procesos de gestión de cambios establecidos.</p> |

| | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|---|---|---|
| | DSS04 Gestionar la Continuidad. | ¿Se establece y mantiene un plan para permitir a la Institución y a TI, responder a incidentes e interrupciones de servicio, para la operación continua de los procesos críticos y mantenimiento de la disponibilidad de la información a un nivel aceptable? | 1 | 1 | 3 | <p>Identificar procesos internos y actividades de servicio que son críticas para las operaciones de la Institución o necesarias para cumplir con las obligaciones legales y/o contractuales.</p> <p>Identificar procesos de soporte a la Institución esenciales y servicios TI relacionados.</p> <p>Desarrollar y mantener planes de continuidad de negocio operativos, que contengan los procedimientos que deben ser seguidos para permitir continuar operando los procesos críticos de negocio y/o planes temporales de proceso, incluyendo enlaces a los planes de proveedores de servicio externalizados.</p> <p>Definir las acciones y comunicaciones de respuesta a incidentes que deben ser realizadas en un evento de interrupción. Definir los roles y responsabilidades relacionados, incluyendo la responsabilidad para la política y la implementación.</p> <p>Revisar el plan y la capacidad de continuidad de forma regular frente a las asunciones hechas y los objetivos del PEI actuales, tanto estratégicos como operativos.</p> <p>Asegurar que los sistemas, aplicaciones, datos y documentación mantenidos o procesados por terceras partes están adecuadamente respaldados o asegurados de otra forma. Considerar el hecho de requerir el retorno de las copias de seguridad de terceras partes.</p> |
|--|------------------------------------|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| | DSS05 Gestionar los Servicios de Seguridad. | ¿Se protege la información de la Institución para mantener aceptable el nivel de riesgo de seguridad de la información de acuerdo con la política de seguridad? | 1 | | <p>Divulgar concienciación sobre el software malicioso y forzar procedimientos y responsabilidades de prevención.</p> <p>Revisar y evaluar regularmente la información sobre nuevas posibles amenazas (por ejemplo, revisando productos de vendedores y servicios de alertas de seguridad).</p> <p>Filtrar el tráfico entrante, como correos electrónicos y descargas, para protegerse frente a información no solicitada (por ejemplo, software espía y correos de phishing).</p> <p>Realizar formación periódica sobre software malicioso en el uso del correo electrónico e Internet. Formar a los usuarios para no instalarse software compartido o no autorizado.</p> <p>Permitir sólo a los dispositivos autorizados tener acceso a la información y a la red de la Institución.</p> <p>3 Asegurar que todos los usuarios (internos, externos y temporales) y su actividad en sistemas de TI (aplicaciones de negocio, infraestructura de TI, operaciones de sistema, desarrollo y mantenimiento) son identificables unívocamente. Identificar unívocamente todas las actividades de proceso de información por usuario.</p> <p>Registrar y supervisar todos los puntos de entrada a las ubicaciones de TI. Registrar todos los visitantes de la ubicación, incluyendo contratistas y vendedores.</p> <p>Instruir a todo el personal para mantener visible la identificación en todo momento. Prevenir la expedición de tarjetas o placas de identidad sin la autorización adecuada.</p> <p>Escortar a los visitantes en todo momento mientras estén en la ubicación. Si se encuentra a un individuo que no va acompañado, que no resulta familiar y que no lleva visible la identificación de empleado, se deberá alertar al personal de seguridad.</p> |
|--|--|---|---|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | Establecer procedimientos para gobernar la recepción, uso, eliminación y destrucción de formularios especiales y dispositivos de salida, dentro, en y fuera de la empresa. |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|--|
| | DSS06 Gestionar los Controles de los Procesos del Negocio. | ¿Se mantiene la integridad de la información y la seguridad de los activos de información manejados en los procesos de institucionales? | 1 | 1 | 3 | Identificar y documentar las actividades de control de los procesos de negocio claves para satisfacer los requerimientos de control para los objetivos estratégicos, operacionales, de informes y cumplimiento. |
| | | | | | | Proporcionar concienciación y formación en relación a los roles y responsabilidades de forma regular para que todo el mundo entienda sus responsabilidades; la importancia de los controles; y la integridad, confidencialidad y privacidad de la información de la empresa en todas sus formas. |
| | | | | | | Aplicar las políticas de clasificación de datos y uso aceptable y seguridad y los procedimientos para proteger los activos de información bajo el control de la Institución. |

Tabla 13. Cuadro comparativo de los niveles de madurez de ambas instituciones en el proceso MEA

| PROCESOS DE COBIT | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| NIVEL DE MADUREZ ACTUAL IED MAYOR DE BARRANQUILLA Y EL CARIBE | | | | | |
| NIVEL DE MADUREZ ACTUAL IED COMUNITARIA METROPOLITANA | | | | | |
| NIVEL DE MADUREZ DESEADO | | | | | |
| RECOMENDACIONES | | | | | |
| Supervisar, Evaluar y Valorar (MEA) | MEA01 Supervisar, Evaluar y Valorar el Rendimiento y la Conformidad | 1 | 1 | 3 | <p>Acordar los objetivos y métricas de TI (p. ej., cumplimiento, rendimiento, valor, riesgo), taxonomía (clasificación y relación entre objetivos y métricas) y la retención de datos (evidencias).</p> <p>Solicitar, priorizar y reservar recursos para la supervisión (considerando oportunidad, eficiencia, efectividad y confidencialidad).</p> <p>Consolidar los datos para soportar el cálculo de las métricas acordadas.</p> <p>Alinear los datos consolidados a los enfoques y objetivos de presentación de información de la compañía.</p> <p>Hacer seguimiento de los resultados de las acciones comprometidas.</p> <p>Informar de los resultados a la comunidad educativa.</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | ME A03 Supervisar, Evaluar y Valorar la Conformidad con los Requerimientos Externos. | 1 | 1 | 3 | <p>Identificar y valorar la totalidad de los posibles requisitos de cumplimiento y su impacto sobre las actividades de TI en ámbitos como los flujos de datos, la privacidad, los controles internos, los informes financieros, la regulación sectorial, la propiedad intelectual y la seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>Mantener un inventario actualizado de los requisitos legales, regulatorios y contractuales aplicables, su impacto y las acciones necesarias.</p> <p>Mantener un registro general consolidado de los requisitos externos de cumplimiento que afecten a la institución.</p> <p>Revisar y ajustar con regularidad las políticas, los principios, los estándares, los procedimientos y las metodologías para que mantengan su eficacia en asegurar el cumplimiento requerido y la gestión del riesgo institucional. Contar para ello con expertos internos y externos, según proceda.</p> <p>Evaluar periódicamente los procesos y actividades tanto de TI como de negocio para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales, regulatorios y contractuales aplicables.</p> <p>Supervisar e informar de los incidentes de incumplimiento y, si es necesario, investigar la causa raíz.</p> <p>Consolidar a nivel institucional los informes sobre requisitos legales, regulatorios y contractuales, involucrando a toda la comunidad educativa.</p> |
| | | | | | |

8. Conclusiones y Recomendaciones

La revisión del marco teórico y referencial sobre el Gobierno de TI y su relación con el sector educativo nos ha permitido proponer un modelo de gobierno y gestión de TI, ajustado al contexto de las instituciones de educación básica y media en el sector público en Barranquilla, de tal forma que permita orientar el desarrollo de la gestión tecnológica en estas instituciones.

El modelo de Gobierno y Gestión de TI incorpora cuatro elementos significativos: El primero corresponde al Consejo de TI que permitirá establecer Planes, Políticas y Proyectos de TI y realizar su monitoreo a través de indicadores de TI. El segundo corresponde al área de Gestión de TI, la cual se encargaría de ejecutar y supervisar proyectos de TI que impacten sobre los procesos misionales e incluso de apoyo, permitiendo el mejoramiento continuo. El tercer y cuarto componente se refiere a los Objetivos de TI y Proceso de TI, los cuales son resultado de la alineación estratégica de los objetivos corporativos con los objetivos de TI y del despliegue de la cascada de COBIT 5.0

Las aplicaciones de los instrumentos de valoración para obtener el nivel de madurez sobre los procesos de TI definidos arrojaron como resultado que ambas instituciones se encuentran en nivel 1 (Inicial), por lo que la implementación del modelo de Gobierno y Gestión de TI va a favorecer el proceso de toma decisiones, implementación y monitoreo de la tecnología informática.

Se recomienda la puesta en marcha de proyectos piloto en paralelo, tanto en estos colegios como en otros de la ciudad de Barranquilla, donde se puedan implantar la propuesta del modelo de Gobierno y Gestión de TI y verificar el nivel de impacto que tendría sobre los procesos institucionales y de esta manera medir la efectividad del modelo propuesto en el contexto real.

Como una fase a futuro, este trabajo de grado podría ser enriquecido si el estudio de los niveles de madurez pudiese llevarse a todos los colegios públicos de la ciudad de Barranquilla, utilizando el instrumento de valoración diseñado con algunas modificaciones. Esto permitiría tener una

caracterización más completa y una medición global del nivel de madurez de gestión tecnológica en los colegios públicos del distrito, y por lo tanto diseñar estrategias sectoriales desde la Secretaria de Educación de Barranquilla.

9. Referencias bibliográficas

- Ballester, M. (2010). Gobierno de las TIC ISO/IEC 38500. *ISACA Journal Online*, Volumen 1. Retrieved from <https://www.isaca.org/Journal/archives/2010/Volume-1/Pages/Gobierno-de-las-TIC-ISO-IEC-385001.aspx>
- Chaudhuri, A. (2011). Enabling Effective IT Governance: Leveraging ISO/IEC 38500:2008 and COBIT to Achieve Business–IT Alignment. *Edpacs*, 44(2), 1–18.
<https://doi.org/10.1080/07366981.2011.599278>
- Coen, M., & Kelly, U. (2015). Information management and governance in UK higher education institutions. *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*, 25, 22–34. <https://doi.org/10.1037/0033-3204.44.3.0>
- Congreso de Colombia. (2001). Ley 715 de 2001. Bogotá. Retrieved from http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86098_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia. (1994a). Artículo 25. [Capítulo 4]. Decreto 1860 del 3 de Agosto. Retrieved from http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia. (1994b). Ley 115 de 8 de febrero de 1994. Bogotá. Retrieved from http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Cordero, D. (2016). *Modelo para Gobierno de Tecnologías de la Información (GTI): caso de las Universidades Cofinanciadas de la Zona 6 de la República del Ecuador*. Universidad Nacional Autónoma de México.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35656.52482>
- Fernandez, A. (2011). Modelo de Gobierno de las TI para Universidades (GTI4U). In C. de R. de las Universidades & E. (CRUE) (Eds.), *Gobierno de TI para las Universidades*

- (pp. 145–159). Madrid. Retrieved from www.crue.org/universitic
- ISACA. (2012). *COBIT® 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*. Rolling Meadows, IL.
- Lozano, A., & Utreras, J. (2014). *Diseño de un Marco Referencial de Gobierno de TI basado en Instituciones Educativas K-12 radicadas en Ecuador (Tesis de Maestría)*. Universidad de las Américas. Retrieved from <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/1837>
- Martínez, Z. (2010). *Propuesta de un marco de referencia para la planeación y organización de las T.I.C. basado en COBIT Quick Start, en el Colegio de la Compañía de María La Enseñanza. Barranquilla*. Universidad de la Costa.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2008). Guía para el mejoramiento institucional: De la Evaluación al Plan de Mejoramiento. Bogotá. Retrieved from http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-177745_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2009). El ideal educativo del nuevo siglo. *Altablero*, pp. 4–6. Bogotá. Retrieved from <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-209856.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2016). Computadores para Educar (CPE). Retrieved May 5, 2017, from <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6191.html>
- Salazar, C., & Vela, S. (2012). Gobierno de TI en Colombia (Tesis de Maestría). *Universidad Icesi*, 1–92.
- Seling, G. (2008). *Implementing IT Governance: A Practical Guide to Global Best Practices in IT Management*. (J. Wilkinson, Ed.) (1ed ed.). Wilco, Amersfoort, Netherlands: Van Haren Publishing, Zaltbommel.
- Software Engineering Institute and Carnegie Mellon University. (2002). *Capabilities*

Maturity Model Integrated – Staged and Continuous Model – Version 1.1 (No.

Document Numbers CMU/SEI-2005-TR-011, CMU/SEI-2002-TR-028, CMU/SEI

2002-TR-029SEI). Pittsburgh, PA.

Vargas, S. (2017). *Modelo de gobierno de TI como apoyo a los procesos administrativos:*

caso Universidad de los Llanos. Universidad Nacional de Colombia.